



В. С. ТАРАСОВ

НОВАЯ ЖИЗНЬ ТЕЛЕВИЗОРА



МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 674

В. С. ТАРАСОВ

НОВАЯ ЖИЗНЬ ТЕЛЕВИЗОРА



«ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1968

6Ф3.3
Т19
УДК 621.397

Тарасов В. С.

Т19 Новая жизнь телевизора М., «Энергия», 1968

104 с. с илл. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 674)

В книге изложены вопросы модернизации телевизоров с целью повышения чувствительности, увеличения числа принимаемых каналов, введения приема двухречевого вещания.

Большое внимание уделено замене устаревших радиоэлементов новыми, а также ремонту и изготовлению некоторых деталей.

Книга рассчитана на широкие круги радиолюбителей и телезрителей, а также может быть полезна инженерам и техникам, занимающимся ремонтом телевизоров.

3-4-5
368-68

6Ф3.3

ПРЕДИСЛОВИЕ

На голубом экране непрерывно меняющийся, захватывающий футбольный поединок сборной СССР и Бразилии. Идет двадцатая минута второго тайма, счет не открыт, 0 : 0. Ни одной из команд не удается пробить оборону соперника. Но вот мяч перехватил Пеле. С центра поля он неудержимо продвигается к нашим воротам, обводит одного защитника, второго... Удобный момент для взятия ворот... Удар!... Мяч стремительно летит в верхний, левый от вратаря угол и... вдруг треск в телевизоре и недовольные восклицания болельщиков сопровождают последние вспышки на голубом экране.

Стремясь исправить положение, Вы начинаете вращать ручки телевизора, но это нисколько не помогает. Проходит минута, вторая и появившийся запах гари убеждает собравшихся в том, что матч досмотреть не удастся.

Тогда Вы бросаетесь к радиоприемнику, но вспоминаете, что вчера он тоже вышел из строя. Огорчившись еще больше, Вы с виноватым видом провожаете вдруг неотложно спешащих домой друзей и с ненавистью смотрите на телевизор.

Какая досада!... Несмотря на длительную и верную службу, неприязнь к нему не проходит, и еще более усугубляется сложностью приобретения деталей, уже не выпускаемых промышленностью. Вы чувствуете не только техническое, но и моральное несовершенство телевизора и давно подбираете ему замену. Однако он устойчиво работал до настоящего момента, и поэтому окончательное решение вопроса все время откладывалось.

Отбросьте скептицизм. Починить телевизор не так уж трудно, как это кажется! Вы, конечно, имеете кое-какие познания в радиотехнике. Даже если они очень малы, то и тогда Вы, следуя советам этой книги, можете справиться с починкой многих неисправностей. Не претендуя на полный охват и рассмотрение всевозможных путей улучшения работы телевизора, автор стремился отразить наиболее характерные из них. В книге приведены «рецепты» по продлению работоспособности и ремонту телевизоров, повышению качества приема телевизионных передач, увеличению числа принимаемых каналов,

созданию возможности приема двухречевого вещания и многие другие.

Если эта книга, написанная в популярной форме, принесет Вам практическую пользу, автор будет считать свою задачу выполненной.

Насколько это удалось автору, станет ясно из Ваших отзывов, пожеланий и критических замечаний, которые следует направлять по адресу: Москва, Ж-114, Шлюзовая наб., 10, издательство «Энергия», Редакция массовой радиобиблиотеки.

В. Тарасов

Глава первая

РЕМОНТ ДЕТАЛЕЙ

Ваш телевизор работает уже, не один год и не раз подвергался ремонту. С каждым новым днем его работы ощущается все бо́льшая и бо́льшая необходимость ремонта тех или иных его деталей. Вы уже хорошо знаете, что легкое постукивание по телевизору сопровождается временным или полным пропаданием изображения, звука, что говорит о наличии плохих контактов, замыканиях между электродами ламп и т. д. Уменьшая или увеличивая громкость звука, Вы слышите треск в громкоговорителе, а регулируя яркость изображения, видите, как оно становится негативным; и, наконец, ручки управления телевизоров держатся на нитках и их давно уже пора заменить, а найти новые невозможно. Не отчаивайтесь!

Прочитав эту главу, Вы сможете устранить многие неисправности, и качество работы Вашего телевизора значительно улучшится.

УСТРАНЕНИЕ ПЛОХИХ КОНТАКТОВ

Плохой контакт в панельках пальчиковых ламп. Плохие контакты между лепестками панельки и штырьками пальчиковых ламп возникают из-за окисления контактирующих поверхностей и ослабления пружинящего действия лепестков. Как устранить плохой контакт?

При помощи остро заточенного тонкого шила или большой иглы подожмите лепестки панельки к центру отверстий, куда обычно входят штырьки ламп. После восстановления плотного контакта штырьков с лепестками рекомендуется смазать лепестки панельки касторовым маслом или автолом. Смазку можно нанести шилом или иглой в отверстия панельки. Затем нужно несколько раз быстро вставить и вынуть лампу из панельки, чтобы удалить слой окисла с контактных поверхностей. Этот способ требует кропотливой работы, но в большинстве случаев он обеспечивает длительную безотказную эксплуатацию панелек.

Если же контакт таким образом Вам восстановить не удается, то высверлите центральную заклепку и разберите панельку. При этом только в редких случаях необходимо выпаивать панельку из схемы. Нужная форма контактов восстанавливается пинцетом. Разобранную панельку нетрудно собрать, соединив ее половинки винтом с гайкой или с помощью самодельной заклепки из алюминиевой проволоки нужного диаметра. Клепку в схеме следует про-

изводить не ударами, а перпендикулярным давлением острия отвертки на торец проволоки. После каждого нажатия на отвертку нужно поворачивать ее на угол 20—30°. Полученная заклепка с лучеобразной зубчатой поверхностью хорошо удержит обе половинки панельки.

Плохой контакт в панельках радиоламп октальной серии и разъемах. Для восстановления контактов можно использовать шило, хотя лучше сделать простое приспособление из небольшой отвертки, жало которой надо сточить, как показано на рис. 1, *а*. Изготовленное приспособление надо вставить между лепестками и основанием ламповой панельки и, нажимая сверху вниз на ручку, подогнуть лепесток к центру отверстия (рис. 1, *б*). Таким же способом восстанавливают контакты и в разъемах.

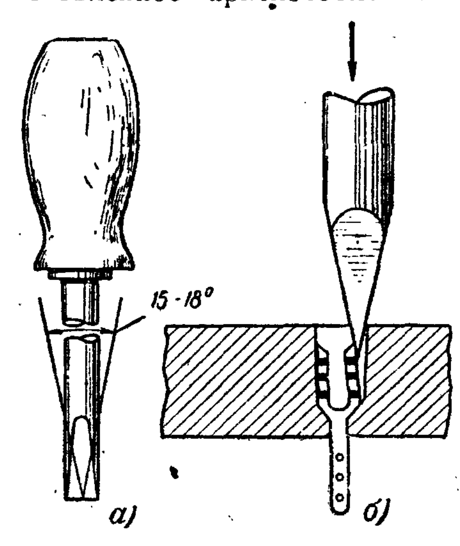


Рис. 1. Восстановление упругости контактов в ламповых панельках и разъемах.

Лепестки панельки обычно не ломаются. Однако, если это произошло, Вы почти всегда найдете на этой или других панельках ламп телевизора свободный лепесток, которым можно заменить сломанный.

Нарушение контактов в галетных переключателях происходит из-за окисления и старения контактирующих поверхностей, а также из-за ослабления пружинящего действия контактов. Для снятия окисла возьмите кусочек ваты, обильно смочите его чистым бензином или спиртом и промойте платы переключателя. Промывку плат следует сопровождать быстрым непрерывным вращением оси переключателя. Под действием трения поверхности контактов очистятся от окиси и переключатель восстановит свои свойства.

После полного испарения бензина или спирта на контакты переключателя чистой кисточкой нанесите автол, который предохранит контакты от загрязнения и окисления.

Нарушение контактов в блоках ПТП и ПТК происходит между выводами контуров барабана и поверхностями неподвижных контактов блока. Дефект вызывается загрязнением поверхностей соприкосновения, ослаблением пружинящего действия или изломом неподвижных лепестков. Для устранения дефекта извлеките блок из телевизора, снимите нижнюю и боковую крышки блока и выньте барабан. Затем кусочком сукна отполируйте до блеска выводы на секторах барабана и неподвижные контакты блока. Если каплеобразная форма этих неподвижных контактов утрачена, аккуратно восстановите ее при помощи пинцета. После этого через боковое отверстие осторожно подогните неподвижные контакты блока в направлении оси барабана.

В тех случаях, когда форма неподвижных контактов изменена настолько, что не поддается восстановлению или некоторые из них сломаны, можно заменить полностью гетеродинную или антенную панельки с этими контактами. Однако этого можно и не делать, а лишь высверлить заклепку, держащую сломанный контакт, и заме-

нить его новым. Вместо заклепки пружинный контакт укрепите винтом с гайкой.

После восстановления контактов блок собирают в последовательности, обратной разборке, и проверяют качество его работы.

Нарушение контактов электролитических конденсаторов происходит в месте, где положительный вывод приклепывается к контактному лепестку. Если конденсатор стоит в цепи фильтра канала изображения телевизора, то Вы легко распознаете дефект по появлению фона переменного тока в этом канале: на экране кинескопа вертикально движутся горизонтальные темные полосы. Когда же дефектный конденсатор стоит в цепи фильтра УНЧ, то в момент выключения телевизора слышится резкий щелчок в громкоговорителе. В этих случаях плохой контакт устраняют осторожным расплющиванием поверхности заклепки легкими ударами молотка.

Часто встречаемое нарушение контакта в месте соприкосновения корпуса вертикально стоящего конденсатора с шасси образуется из-за вытекания электролита. Если Вы очистите наждачной бумагой или напильником места соприкосновения и туго привернете конденсатор к шасси, то надежность контакта будет обеспечена надолго.

Иногда в малогабаритных электролитических конденсаторах типа ЭМ из-за неаккуратности в обращении происходят обрывы выводов. Припаять новый бывает трудно, так как вывод сделан из алюминия. В таких случаях нарежьте резьбу на выводе и приверните к нему гайку с шайбой с припаянным отрезком медного провода, и конденсатор будет работать.

Ремонт конденсаторов других типов, у которых нарушение нормальной работы является следствием пробоя, обрыва или изменения номинального значения емкости, дело довольно трудное. Так, например, пробой или утечка конденсатора не поддаются восстановлению. Единственным исключением является пробой между выводами через поверхностный слой изолятора. Это встречается только в конденсаторах типа ПОВ (Постоянные Опрессованные Высоковольтные), работающих в высоковольтном фильтре телевизора. Такой дефект Вы обнаружите при осмотре корпуса конденсатора, а устраните зачисткой прожженного слоя.

Ремонт конденсаторов типа КСО (Конденсатор Слюдяной Опрессованный), опрессованных в пластмассу, производите в такой последовательности: острым ножом или надфилем удалите часть материала основания, чтобы обломанный вывод выступал на 1,5—2 *мм.* Затем посеребренным или залуженным проводом обмотайте освободившийся конец одним-двумя витками и припаяйте новый вывод.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РЕЗИСТОРОВ

Ремонт потенциометров типа СП с углеродистым токопроводящим покрытием доступен всем радиолюбителям. В них наиболее часты следующие неисправности: нарушение контакта щетки *1* с подковообразным токопроводящим слоем *2*, пробой на корпус или обрыв проводящего слоя, поломка гетинаксовой пластинки *3* или слабое ее крепление к оси *4* (рис. 2, *а*).

Нарушение контакта при вращении оси потенциометра возникает из-за изгиба пружинящих проволочек щетки или ослабления

их давления на токопроводящий слой, а также вследствие его стирания и загрязнения. Дефект нетрудно обнаружить при внешнем осмотре после разборки потенциометра.

Если Вы заметили изгиб проволочек щетки, то восстановите ее первоначальную форму. В случае неудачи изготовьте и припаяйте новую щетку. Для этого из тонкой упругой листовой латуни вырежьте пластинку шириной 2—2,5 *мм*, длина которой должна примерно равняться длине снятой щетки. В конце пластинки сделайте отверстие и вставьте в него контакт, изготовленный из грифеля твердого карандаша («Т» или «2Т») так, как показано на рис. 2, *б*. Прежде

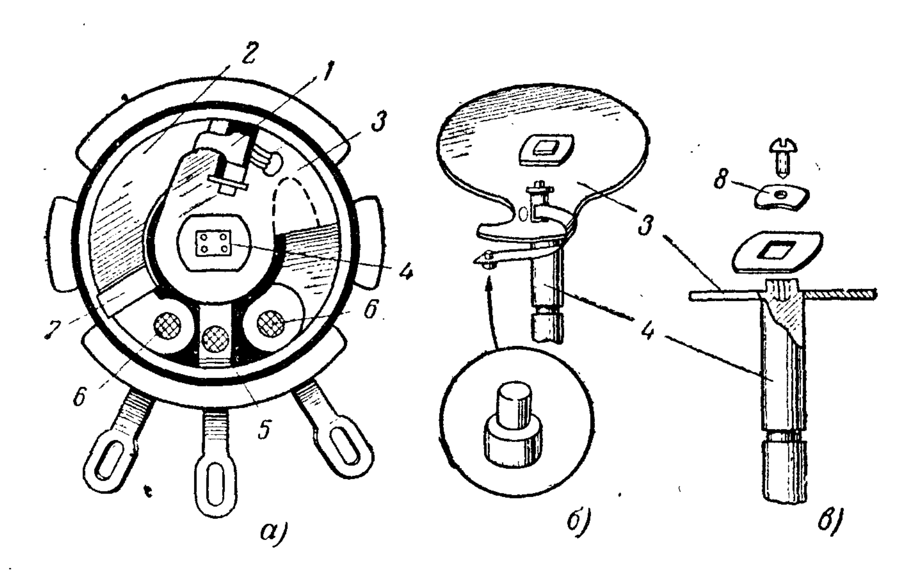


Рис. 2. Устройство и ремонт потенциометра.

чем припаять изготовленную щетку на место старой, опилите гетинаксовую пластинку по штриховой линии, изображенной на рис. 2, *а*. Это предохранит от упора в нее и поломки изготовленного стержня из графита. Кроме того, в некоторых типах потенциометров Вам потребуется подогнуть стопор *5* к центру для предотвращения кругового вращения движка после переделки.

Нередки случаи, когда после длительной эксплуатации телевизора поверхность проводящего слоя потенциометра стирается. Это Вы определите визуально по углублениям в проводящем слое, созданным трением щетки. Дефект можно устранить, подогнув пружинящую щетку таким образом, чтобы при вращении она двигалась по оставшемуся неиспорченным проводящему слою. Так как ширина проводящего слоя больше ширины щетки в 2,5—3 раза, восстановление изгибом может привести к положительному результату. Однако будьте предельно осторожны, чтобы не испортить цельность и пружинящее свойство щетки. Эту же неисправность можно устранить и другим способом — простым карандашом отполируйте поверхность графитовой дужки и смажьте ее каплей масла.

Наиболее массовым и легко устранимым дефектом потенциометра является загрязнение токопроводящего слоя. В этом случае насухо очистите его спиртом, бензином и смажьте касторовым или машинным маслом. После нескольких круговых вращений щетки потенциометр будет пригоден к дальнейшей эксплуатации.

Если по каким-либо причинам потенциометр разобрать нельзя, то его промывают через щель, имеющуюся между осью и втулкой, или через просверленное отверстие в крышке. Не забывайте при промывке и смазке вращать ось, а после устранения неисправности заклеить сделанное отверстие, чтобы предотвратить дальнейшее загрязнение потенциометра.

Поломка гетинаксовой пластинки *3* или прокручивание ее вокруг оси — трудноустранимый дефект. Изготовить пластинку по сломанному образцу сравнительно легко, однако укрепить ее на оси потенциометра — задача довольно трудная. Но если Вы имеете инструмент для нарезания резьбы, то с помощью винта и дополнительной шайбы *8* (рис. 2, *в*) можно получить соединение, не уступающее заводской клепке. Проще всего заменить сломанный движок хорошим, который можно взять из старого потенциометра.

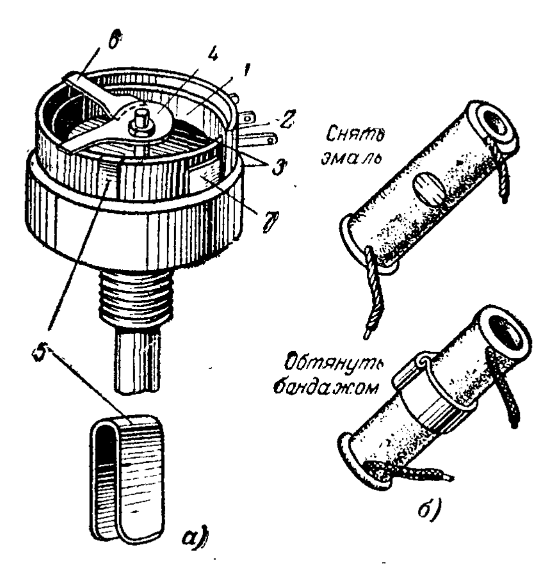


Рис. 3. Ремонт проволочных резисторов.

Обрыв токопроводящего слоя возле заклепок *6*, т. е. в месте перехода от серебряного покрытия к графитовому слою, можно устранить, зачернив эту поверхность простым карандашом. В случае неудачи возьмите латунную или медную фольгу толщиной 0,1—0,15 *мм* и, вырезав необходимой величины пластинку для скобы *7*, наложите ее на площадь обрыва.

Пробой токопроводящего слоя потенциометра на корпус встречается, как правило, в участках схем телевизора, имеющих большое импульсное напряжение. Участок пробоя (прожога) зачищают напильником или наждачной бумагой. Если визуально место пробоя не обнаружено, изолируйте корпус потенциометра от шасси. Оба метода просты, и принять нужное решение с учетом конкретных обстоятельств Вы, безусловно, сможете.

Почти в каждом телевизоре имеются потенциометры с выключателем напряжения сети типа ТК, которые нередко выходят из строя. Выключатель укреплен на крышке потенциометра, поэтому при таком дефекте прибегают к замене крышки. Ремонт самих выключателей нецелесообразен. В случае отсутствия хорошего выключателя замкните лепестки переключателя и включайте телевизор в электросеть вилкой или установите дополнительно тумблер.

Ремонт регуляторов фокусировки — переменных проволочных резисторов — менее сложен, чем потенциометров. Если в Вашем телевизоре вышел из строя регулятор фокусировки, то можно наверняка сказать — Вы его отремонтируете!

Выпадение картонной прокладки *1* (рис. 3, *а*), находящейся между витками проволоки *2* и корпусом *3*, или искривление бронзовой щетки *4* ведет к нарушению контакта. Вы легко устраните дефект, восстановив нужную форму и расположение деталей.

Если прогорела изоляционная пластинка, служившая основанием для намотки проволоки, сделайте из жести П-образную скобу *5* необходимой ширины и установите ее так, чтобы она облегала выгоревшую часть. Наиболее часто прогорает начало переменного резистора. Поскольку он включается реостатом, то для устранения такой неисправности достаточно перепаять провод с одного крайнего контактного лепестка на другой и сделать ограничитель *6* движения ползунка. Ограничитель припаяйте или приверните сверху на щетку *4* резистора.

Место обрыва резистора определяется по резкому изменению фокусировки луча на экране телевизора. Если в месте обрыва нет прогорания изоляционного основания, то обрыв можно устранить с помощью металлической пластинки *7*, вставленной между корпусом и проволокой *2* резистора. У Вас, конечно, найдется лезвие от безопасной бритвы. Отломив от него кусочек, Вы получите отличную пластинку, с помощью которой легко устраните этот дефект.

Иногда после длительной эксплуатации подгоревшего резистора изоляционное основание прогорает так сильно, что не поддается восстановлению перечисленными выше способами. В этом случае из изоляционного материала (плотный картон, текстолит) сделайте новое основание взамен сгоревшего. Осторожно намотайте проволоку сгоревшего основания на новое и соберите резистор. Если при намотке встретится обрыв, устраните его тугим скручиванием хорошо зачищенных концов и введением их в расплавленную каплю олова или свинцового припоя. Внутренние напряжения, образующиеся при остывании расплава, крепко сожмут свитые концы и надолго сохранят хороший контакт.

Ввиду того, что к оси резистора фокусировки приложено напряжение, она изолируется от шасси телевизора с помощью двух пластмассовых изоляционных шайб. Обе шайбы непрочны и нередко ломаются. В таких случаях необязательно вытачивать новые. Возьмите кембрик, разрежьте его вдоль и вставьте нужный кусок в отверстие шасси телевизора, служащее для установки резистора фокусировки. Если кембрика у Вас нет, его может заменить хлорвиниловая трубочка, хлорвиниловая лента обрамления кинескопа и даже полиэтиленовая изоляционная лента.

Ремонт остеклованных резисторов, намотанных проводом с высоким удельным сопротивлением, не сложен. Гораздо труднее отыскать поврежденный участок — место перегорания провода. Только при внимательном осмотре резистора Вы сможете определить место обрыва по небольшому вспучиванию и потемнению эмали. Если Вам удалось найти место повреждения, то ударами легкого молотка отбейте с этого места эмаль, зачистите и скрутите концы провода. Полученный жгутик пропаяйте или окуните в каплю расплавленного стекла[1]. Затем это место покройте гипсом или алебастром, разведенным до густоты теста, хорошо его вминая и тщательно выравнивая по толщине покрытия, и просушите резистор.

Может случиться, что ни гипса, ни алебастра под рукой не окажется, тогда для надежного восстановления резистора на поврежденную поверхность надевают металлический бандаж (рис. 3, *б*).

---

[1] Расплавить мелкие осколки стекла можно с помощью небольшой электрической дуги с напряжением 6—24 *в*, образованной между грифелями простых карандашей. При этом пригоден любой трансформатор мощностью 100—200 *вт*.

Если место повреждения не обнаружено, но у Вас имеется провод, необходимый для резистора, отбейте полностью эмаль, очистите каркас от проволоки и намотайте резистор заново. Заделав концы, покройте обмотку гипсом или алебастром.

Постоянные резисторы типа ВС, МЛТ и др. отремонтировать можно только в тех редких случаях, когда из-за перегрева или по другим причинам отломался вывод резистора или отсоединилась обойма от корпуса.

Для устранения первой неисправности вырежьте из фольги Т-образную пластинку шириной 2—3 *мм*, верхнюю перекладину которой хорошо залудите, изогните дугой по окружности обоймы и припаяйте к ней.

Вторую неисправность Вы можете устранить, если наденете отскочившую обойму на резистор и стянете его бандажом, изготовленным из мягкого листового металла — жести, меди, латуни толщиной 0,2—0,4 *мм* или голого медного провода диаметром 0,6—0,8 *мм*. Перед насадкой бандажа не забудьте хорошо очистить место соединения обоймы с токопроводящим слоем. Для лучшего крепления обоймы бандаж пропаяйте, а исправленное место закрасьте густой нитрокраской (жидкая краска нарушает соединение, проникая под обойму).

РЕМОНТ КИНЕСКОПОВ

Пожалуй, ничто так не удручает Вас, как неисправность кинескопа. Это объясняется не только и не столько предстоящими материальными затратами, сколько твердым убеждением в обязательной замене кинескопа, трудностями в приобретении порой дефицитной вещи и опасениями, что Вам не удастся самостоятельно установить новый кинескоп на место старого. Но Ваши волнения зачастую напрасны.

Потеря эмиссии кинескопа — это ослабление способности катода испускать электроны. Об этой способности можно судить по сопротивлению участка сетка — катод, измеряемому омметром. Если это сопротивление составляет 3—10 *ком*, то это совершенно новый кинескоп. При сопротивлении 10—35 *ком* кинескоп технически исправен. Сопротивление 35—80 *ком* говорит о том, что у кинескопа частично потеряна эмиссия и на экране может быть негативное изображение. Если сопротивление больше 80 *ком*, то кинескоп не годен, а сопротивление, равное бесконечности, говорит об обрыве катода или сетки кинескопа. Для восполнения частичной потери эмиссии необходима термотренировка катода, т. е. разогрев его до большей, чем рабочая, температуры с помощью увеличения напряжения накала на 3—6 *в* одним из перечисленных ниже способов.

1. Отпаяйте провода накала кинескопа от его панельки. Затем соедините накал кинескопа с сетью через разделительный бумажный конденсатор емкостью 6 *мкф* (при напряжении сети 220 *в*) или 10 *мкф* (при напряжении сети 127 *в*). После прогрева катода параллельно установленному конденсатору присоедините второй емкостью 2—5 *мкф*. В это время накал кинескопа будет питаться повышенным напряжением. Спустя 2—10 *мин* восстановите заводскую схему накала и включите телевизор. Если свечение кинескопа улучшилось не намного, повторите весь процесс, определив практически время форсированного накала. Рабочее напряжение используемых в этом случае конденсаторов должно быть не менее 250 *в*. Если бумажных конденсаторов у Вас нет, то возьмите два электролитических, соедините

их корпусы вместе, а потенциальные выводы включите, как два вывода бумажного конденсатора. Емкость каждого из конденсаторов должна быть в 2 раза больше требуемой, а рабочее напряжение 450 *в*.

2. Сделайте отдельный накальный трансформатор или примените вместо него унифицированный выходной трансформатор кадровой развертки (ТВК). Соединив накал кинескопа со вторичной обмоткой ТВК через переменный низкоомный резистор (удобно применить резистор центровки кадров от телевизора «КВН» сопротивлением 30 *ом*), Вы можете получить отличный результат, так как небольшое повышение напряжения накала в процессе всего времени работы телевизора заметно улучшает изображение.

3. Если у Вас телевизор с ламповым выпрямителем, замените его полупроводниковым (см. гл. 2). Освободившуюся обмотку накала кенотрона соедините последовательно с накальной обмоткой кинескопа так, чтобы общее напряжение равнялось сумме напряжений обмоток. В разрыв образованной цепи установите резистор центровки кадров и включите телевизор. Уменьшая сопротивление резистора, доведите напряжение накала кинескопа до 9—11 *в* и дайте поработать кинескопу некоторое время с повышенным напряжением накала, а потом измените его до 7,5—8,5 *в*. Обычно при таком напряжении после термотренировки экран даже длительно работавшего и значительно потерявшего эмиссию кинескопа светится хорошо. Не забудьте только после просмотра передач увеличить сопротивление резистора.

Обрыв одного из электродов — часто встречающийся дефект кинескопов с отклонением луча 70°. Здесь может быть обрыв одного или двух выводов катода, обрыв сетки, а также обрыв (периодический) между слоем аквадага (графитовый слой внутри кинескопа) и металлическим выводом на стеклянной колбе кинескопа.

Частичный или полный обрыв катода неустраним. Однако Вы можете сделать работу кинескопа приемлемой, если соедините выводы катода и накала. Чтобы устранить неравномерность свечения экрана кинескопа, параллельно накалу можно включить два резистора сопротивлением по 200—300 *ом*, соединенных последовательно. К точке соединения их подключите вывод катода. Кинескоп будет работать, хотя четкость изображения понизится из-за шунтирования видеоусилителя большой емкостью накал — шасси. В значительной мере этого можно избежать, если Вы сделаете переходной трансформатор (см. гл. 1), корпус которого будет изолирован от шасси. При этом полученная цепь образует минимальную емкость и, следовательно, слабо шунтирует выходной каскад видеоусилителя.

Нередко бывает, что между аквадагом стеклянного кинескопа, который служит вторым анодом, и металлическим выводом на колбе кинескопа периодически нарушается электрическое соединение. Смотреть изображение на экране такого кинескопа невозможно. Ваши глаза устают от беспрерывного мелькания строк и пропадания всего растра. В этом случае попробуйте восстановить работу кинескопа так: сделайте максимальной яркость и с помощью хорошо изолированной отвертки с наконечником типа «крокодил» подведите высоковольтный провод к металлическому выводу на колбе до образования интенсивной искры. При искровом разряде возникают большие импульсы токов. Это будет способствовать спеканию аквадага и восстановлению его контакта с металлическим выводом.

Обрыв цепи накала кинескопа возникает либо внутри стеклянного баллона (обрыв накальной спирали), либо вне его (плохой контакт между штырьком и проводником или обрыв проводника в месте вывода из стекла). Внешние обрывы можно устранить.

При плохом контакте между штырьком и проводником, происходящем из-за разрушения пайки, сделайте следующее: пропилите надфилем ножки кинескопа на одну треть их толщины и длины; аккуратно очистите внутренние стороны ножек и проводника, а затем спаяйте их, заливая припоем все пространство внутри ножек. После остывания снимите лишний слой припоя. Если операция проведена успешно, кинескоп будет снова работать.

В тех случаях, когда проводник обгорел или сломался у самого основания, поступите так: осторожным покачиванием цоколя вокруг горловины кинескопа разрушьте его механическое соединение со стеклом и, хорошо разогрев штырьки, отделите цоколь от кинескопа. Затем выньте обгоревшую или обломанную проволоку из штырька, а на ее место вставьте иглу острием в сторону соединения с кинескопом. Если теперь Вы аккуратно поставите цоколь на место, предварительно направив проводники в штырьки и непрерывно контролируя, чтобы конец иглы был точно направлен в обгоревший вывод провода, а затем, надавив на тупой конец иглы, вонзите ее в сломанный конец вывода кинескопа, то после пропайки всех штырьков кинескоп будет продолжать работать.

Межэлектродные замыкания в кинескопе ухудшают четкость, яркость и контрастность изображения и происходят из-за несовершенства сборки или конструкции, натекания воздуха в колбу, неправильного режима работы и по некоторым другим причинам. Наиболее распространенной неисправностью является замыкание накала с катодом. Дефект возникает из-за провисания нити накала и может быть устранен. Для этого возьмите электролитический конденсатор емкостью 20—40 *мкф*, зарядите его до напряжения 250—300 *в* от выпрямителя и прикоснитесь его выводами к цепи накал — катод. В момент замыкания цепи произойдет разряд конденсатора, бросок тока которого разрушает образовавшийся контакт накала с катодом. Обычно после повторения этой операции 1—2 раза конденсатор перестает разряжаться, что свидетельствует о восстановлении кинескопа. Неисправность можно устранить и с помощью высоковольтного напряжения, питающего второй анод кинескопа. Следите только за тем, чтобы два штырька, выводящие цепь накала, перед включением напряжения были соединены вместе. Это обезопасит кинескоп от обрывов нити накала в момент устранения неисправности.

Этот же дефект можно устранить другим способом: плавно увеличьте напряжение накала до 10—12 *в* и, повернув кинескоп на 180°, слегка постучите по его горловине карандашом или отверткой. Дефект устранится, и Вы сможете эксплуатировать кинескоп дальше. Если возможно — оставьте кинескоп перевернутым. Этим предотвращается повторная возможность замыканий.

Иногда происходят замыкания между другими электродами кинескопа. Используя приведенный выше метод подачи большого напряжения, можно и в этих случаях попытаться устранить дефект.

Потеря яркости. Встречаются случаи, когда яркость изображения на экране кинескопа после длительной эксплуатации уменьшается на 20—50%. Внешнее проявление ухудшения яркости, особенно ощутимое у краев экрана, сходно с потерей эмиссии кинескопа. Однако приведенными выше методами яркость восстановить не уда-

ется. Только внимательный осмотр экрана кинескопа убедит Вас в несостоятельности первого заключения, — на стекле колбы заметен тонкий темный налет, похожий на сажу. Налет удаляйте ваткой, смоченной теплой мыльной водой или химическими растворителями: спиртом, бензином и др. Хорошие результаты дает также «Нихтинол» — жидкость для протирки стекла, продаваемая в хозяйственных магазинах.

Довольно редко встречается дефект, выражающийся в том, что у кинескопа остаются затемненными углы экрана. Это — следствие дефекта кинескопа (неточная установка электронного прожектора) либо дефект отклоняющей системы. Устраняют его изменением положения отклоняющей системы (см. стр. 17).

Производя работы с кинескопом, всегда помните о соблюдении правил техники безопасности[1]. Если в телевизоре применен взрывобезопасный кинескоп типа 47ЛК1Б или 59ЛК1Б, имеющий бандаж с натянутой на экран взрывозащитной пленкой, будьте аккуратны при обращении с ним. Пленка портится при поднесении к ней нагретых предметов (например, паяльника) или открытого огня.

Не загрязняйте пленку. Появившиеся на пленке жирные следы удаляйте ватным тампоном, смоченным спиртом или теплой водой. Тампон оберните марлей и смачивайте загрязненные места быстрыми скользящими движениями без нажима. Не применяйте сухой тампон или тряпку — они оставят царапины на экране. Тампон нельзя смачивать бензином, ацетоном или другими химическими растворителями — в этих случаях неизбежно появление неустранимых пятен.

РЕМОНТ НАМОТОЧНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Корректирующие дроссели выходят из строя из-за обрыва провода. Если обрыв произошел у конца обмотки. Вы сможете устранить неисправность таким образом: отмотайте несколько витков и припаяйте провод к выводу. В качестве основания для намотки корректирующих дросселей обычно применяют резисторы типа ВС, в которых выводом дросселя служит вывод резистора.

Когда обрыв происходит в начале намотки (у корпуса резистора), осторожно разломите резистор, отпаяйте конец дросселя и снимите обмотку. Освободив начало провода, туго наденьте обмотку на резистор меньшего диаметра (типа МЛТ), но с тем же сопротивлением, предварительно обмотав резистор несколькими слоями смазанной клеем бумаги. Затем припаяйте концы, и дроссель готов к работе.

Если Вы не нашли резистор с необходимым сопротивлением и требуемого диаметра, то используйте резистор с любым сопротивлением, предварительно сняв с него токопроводящий слой. После восстановления дросселя в этом случае зашунтируйте его резистором с нужным сопротивлением.

Регулятор размера строк (РРС) широко распространен, особенно в телевизорах старых типов. Наиболее частыми его дефектами являются замыкание или обрыв витков, заклинивание ферритового стержня и повреждение резьбы крепления.

Замыкание или обрыв витков Вы легко обнаружите внешним осмотром после вскрытия обертки катушки, а устраните изоляцией

---

[1] Правила техники безопасности при работах по установке, ремонту и обслуживанию приемных телевизионных устройств, изд-во «Связь», 1964.

замкнутых витков или новой намоткой РРС проводом типа ПЭЛШО. Небольшое число витков и значительный диаметр провода не вызывают затруднений при перемотке.

Обрыв РРС чаще всего происходит у конечного вывода обмотки. Отмотайте два-три витка, сделайте новый вывод, и регулятор восстановлен.

Для устранения заклинивания ферритового стержня нужно вынуть РРС из телевизора и смазать сердечник одной-двумя каплями касторового, часового или машинного масла. Затем через некоторое время попробуйте повернуть ось. Для вращения нередко требуется значительное начальное усилие. После того как ось стала вращаться, прогоните сердечник несколько раз по корпусу, чтобы масло покрыло всю внутреннюю поверхность РРС. Если регулирующее действие РРС восстановить не удается, измените схему регулировки (см. стр. 42).

Излом последних витков пластмассового корпуса, вызывающий выпадение РРС из отверстия шасси телевизора, устранить нельзя. Однако если загнуть грани металлической гайки в обратную сторону так, чтобы направляющий виток опустился ниже и мог захватить оставшиеся целыми 2—3 витка резьбы, то РРС можно укрепить. Если же после завертывания резьба сорвана до конца, закрепите РРС проволочным обжимом подобно тому, как укрепляют октальные ламповые панельки.

Фильтры промежуточной частоты (ФПЧ) телевизора могут иметь различные дефекты — обрывы и замыкания, заклинивание сердечника и изменение сопротивлений резисторов и емкостей конденсаторов, составляющих непосредственно цепь контура ФПЧ.

Наиболее вероятны обрывы катушек контуров ФПЧ, намотанных проводом ПЭШО. При намотке проводов ПЭЛ, а также в обмотках, выполненных сразу двумя проводами, наиболее часты замыкания. В таких случаях Вы сами примете нужное решение — устраните, если возможно, замыкание и обрыв или перемотаете катушку контура.

Если сердечник контура ФПЧ заклинен, то поступите следующим образом: при помощи шприца или пипетки введите внутрь контура немного ацетона. Проделав несколько раз эту операцию, отверните сердечник и смажьте его машинным или касторовым маслом.

Если все-таки отвернуть ферритовый сердечник не удалось, аккуратно просверлите в нем отверстие диаметром на 1—2 *мм* меньше диаметра резьбы. Затем шилом выкрошите оставшуюся часть сердечника, действуя при этом с предельной осторожностью во избежание повреждения резьбы. Высверленный сердечник замените новым.

Громкоговорители. Наиболее частыми дефектами громкоговорителей являются обрывы гибких проводников, подводящих напряжение к звуковой катушке, разрыв диффузора, плохая центровка звуковой катушки и попадание в магнитный зазор металлических опилок.

Обрыв гибкого проводника обычно происходит у спая. В том случае, если длина старого проводника мала, замените его новым. Для этого из тонкого провода диаметром 0,05—0,09 *мм* свейте жгутик и припаяйте на место старого, учитывая необходимость свободного движения диффузора. Можно также применить провод типа литцендрат или кусочек медной фольги.

Когда поврежден гофр диффузора, смочите место его разрыва теплой водой и осторожно стирайте пальцем бумагу у краев разрыва, чтобы сделать ее несколько тоньше. Просушив диффузор, нанесите на него клей; приготовленный по следующему рецепту: промокательную бумагу разотрите в тонкое волокно и смешайте с клеем БФ-2 до получения однородной кашеобразной массы. Клей должен быть нанесен в таком количестве, чтобы толщина его не превышала толщины диффузора в других местах. Потом вложите диффузор в заранее сделанные конусы из парафинированного картона и, сжав его легким грузом, дождитесь полного высыхания клея (1—2 *ч*). После такого ремонта диффузор будет работать без значительного изменения акустических свойств.

Более быстрый способ ремонта — заклеивание порванного места с обеих сторон гофра лейкопластырем или клейкой лентой, которой клеят магнитофонную ленту. При этом диффузор не теряет упругости и может работать длительное время.

В тех случаях, когда подвижная звуковая катушка задевает за неподвижные части громкоговорителя, необходимо ослабить шпильки центрирующей шайбы и произвести центровку. Для этого возьмите кусок целлулоидной пленки, толщина которой равна зазору между звуковой катушкой и центральным (круглым) полюсом магнита, и вырежьте прямоугольник с шириной, равной окружности магнита. Затем аккуратно вставьте пленку между звуковой катушкой и магнитом и крепко завинтите центрирующие шпильки. Осторожно вытащив пленку, легким нажимом пальца на диффузор убедитесь в точности произведенной центровки. В случае неудачи проведите более тщательно все операции заново.

Стальные опилки в магнитном зазоре приводят к появлению искажений. Удаляйте их следующим образом. На тонкую пластинку наклейте кусочек лейкопластыря или изоляционной ленты и протрите ею полюсы магнита. Повторите операцию несколько раз, заменяя ленту, к поверхности которой приклеиваются опилки, и громкоговоритель будет пригоден к дальнейшей эксплуатации.

Трансформаторы выходные кадров и звука (ТВК и ТВЗ) схожи по своим параметрам и по возникающим в них неисправностям. В абсолютном большинстве они перестают нормально работать из-за межвитковых замыканий и обрывов первичной обмотки. Исключение составляет ТВК телевизора «Сигнал», который иногда выходит из строя ввиду обрыва дополнительной обмотки (обмотки обратной связи).

Наиболее рациональным способом ремонта ТВК и ТВЗ следует считать полную перемотку катушек. Однако при обрывах можно рекомендовать и более простой путь восстановления.

Для этого, не разбирая трансформатора, осторожно отогните щечку катушки. Затем один щуп омметра присоедините к конечному выводу обмотки, а острием тонкой иглы, зажатой вторым щупом, касайтесь поочередно слоев обмотки, начиная с верхнего. Отклонение стрелки прибора свидетельствует о исправности слоев. Если она не отклонилась при соединении с очередным (например, пятым) слоем, значит, либо в четвертом, либо в пятом слое имеется обрыв.

Оборванный слой обмотки Вы определите точно, если проверите прохождение тока по четвертому и пятому слоям со стороны второй щечки трансформатора. При этом отклонение стрелки при соединении щупа с пятым слоем говорит об обрыве именно этого слоя. Если прибор не покажет прохождения тока при соединении с пятым

слоем (стрелка прибора не отклоняется), значит, обрыв в четвертом слое обмотки.

Проконтролировать точность определения дефектного слоя можно, соединив щуп прибора не с конечным, а с начальным выводом катушки. Тогда стрелка прибора при соединении иглы с началом и концом подозреваемого слоя соответственно отклонится, что убедит Вас в правильности первоначального определения.

Обрыв устраните замыканием дефектного слоя проводником. Проводник во избежание замыканий с крайними витками других слоев после осторожной пайки и хорошей изоляции аккуратно уложите сверху катушки.

Отклоняющие системы (ОС) редко выходят из строя. Более подвержены дефектам фокусирующе-отклоняющие системы (ФОС), особенно ФОС телевизора «КВН», так как ее кадровые катушки содержат большое количество витков тонкого провода. Этим ФОС свойственно значительное увеличение внутреннего сопротивления, происходящее из-за плохих соединений выводов и обрывов проводов в местах спая.

При обрыве или при увеличенном сопротивлении ФОС (каждая кадровая катушка ФОС телевизора «КВН» должна иметь сопротивление 4 *ком*) выньте ее из телевизора, вскройте кадровые катушки и проверьте соединения выводов с проводом катушек. Если обрыв произошел внутри катушки, удалите с нее лакоткань и раздвиньте отдельные секции, из которых она состоит. Затем методом, рекомендованным для отыскания оборванного слоя в ТВК и ТВЗ, определите в катушке часть или всю оборванную секцию и устраните обрыв замыканием части витков.

В унифицированных ОС, предназначенных для кинескопов с углом отклонения луча 110° (ОС-110), кроме обрывов и плохих паек, может встретиться выход из строя терморезистора, компенсирующего изменение сопротивления катушек при нагреве. Если нового терморезистора нет, замкните его накоротко, и ОС будет работать, но уже без стабилизации размера изображения.

Неточная сборка и изготовление отклоняющей системы могут вызывать неполную засветку углов экрана и появление искажений типа «трапеция» или «параллелограмм». Устранить искажения можно точно расположив кадровые и строчные отклоняющие катушки (перпендикулярно друг другу), при повторной сборке. Более трудоемок процесс устранения темных углов. Для этого Вам следует разобрать систему и аккуратно удалить (спилить) щечку каркаса, прилегающую к кинескопу, так чтобы ОС или ФОС плотнее прилегала к конусу кинескопа. Иногда в этом случае требуется изменить форму катушек по форме конуса кинескопа.

Трансформатор выходной строк (ТВС) довольно часто выходит из строя из-за обрывов высоковольтной катушки и цепи накала высоковольтного кенотрона. Нередки случаи пробоя или утечки высокого напряжения на корпус, а также расклеивания ферритового сердечника трансформатора.

При обрыве высоковольтной катушки ТВС требуется чаще всего замена ее новой катушкой. Только в неунифицированных ТВС телевизоров «Луч», «Зенит», «КВН» и др., имеющих открытую секционированную намотку или намотку типа «универсаль», иногда при тщательном осмотре удается найти повреждение и устранить его частичной перемоткой катушки или замыканием части витков.

Изготовление катушек для ТВС нельзя рекомендовать во всех случаях. Однако при необходимости Вы можете изготовить катушку ТВС самостоятельно. Трансформатор телевизора «Север», например, можно перемотать таким образом: возьмите каркас от старого сердечника и приклейте или укрепите на нем на равном расстоянии друг от друга девять щечек из органического стекла. В семи внутренних щечках для прохода провода из одной секции в другую сделайте прорези. В каждую из первых шести секций намотайте по 200 витков провода ПЭЛШО 0,25 с отводами от 80-го и 500-го витков. В две оставшиеся секции должно уместиться по 400 витков провода ПЭЛШО 0,12. Затем трансформатор соберите и соедините начало катушки с шиной +480 *в* и со строчными катушками ФОС; первый отвод присоедините к регулятору линейности строк; второй отвод (500-й виток) соедините с катодом демпфера и строчными катушками ФОС; начало намотки высоковольтной секции, намотанной проводом ПЭЛШО 0,12, и конец обмотки, намотанной проводом ПЭЛШО 0,25, спаяйте вместе и присоедините к аноду лампы Г-807; конец катушки высоковольтной секции соедините с анодом лампы 1Ц1С. Накальный виток трансформатора оставьте старый. Этот способ намотки пригоден для изготовления ТВС телевизоров «Луч», «Экран», «Темп» и др.

Для унифицированных ТВС-70 в случаях острой необходимости можно рекомендовать такой способ намотки высоковольтной катушки: сделайте каркас по диаметру основания старой катушки высотой 20—25 *мм*. Затем проводом ПЭЛШО 0,1 виток к витку намотайте 12 рядов. Каждый ряд, содержащий от 60 до 65 витков, изолируйте слоем шеллака и кинопленкой без эмульсии. Окончив намотку, хорошо изолируйте катушку четырьмя — шестью слоями кинопленки.

Вместо высоковольтной катушки ТВС-70 можно применить анодную обмотку от ТВС. Для этого укоротите и хорошо изолируйте спаянные выводы анодной обмотки и установите ее вместо вышедшей из строя высоковольтной. Число витков вновь установленной катушки немного больше, чем у замененной, поэтому используйте часть ее обмотки от второго по шестой выводы. Если же после ремонта окажется, что высокое напряжение мало, включите всю катушку полностью, подсоединив последовательно и дополнительную обмотку (бывшие выводы 7 и 8).

Дефекты, вызываемые неисправностью цепи накала высоковольтного кенотрона, составляют около 50% всех дефектов ТВС. В старых типах ТВС («Луч», «Зенит», «Авангард» «Темп» и др.) встречаются случаи утечки высокого напряжения с накального витка на шасси, а в ТВС-70 и особенно ТВС-110 наиболее часты обрывы цепи накала. Утечку устраняйте с помощью дополнительной хлорвиниловой трубочки нужного диаметра, которую следует одеть на накальный виток. Если цепь накала имеет обрыв в месте спая витка из нихромового провода с лепестком панели, восстановите его пайкой. При обрыве внутри обмотки накала намотайте новый накальный виток и установите гасящий резистор, если виток сделан медным проводом.

Нередко прослушивание телевизионных передач сопровождается звуком высокого тона (писком). Это — результат изменения размера сердечника ТВС (явление магнитострикции) при протекании тока строчной частоты 15 625 *гц* через его обмотки. Писк появляется при плохой склейке и слабой стяжке сердечника. Для устранения

дефекта разберите ТВС, смажьте плоскости соприкосновения феррита клеем БФ-2 и дайте ему высохнуть. Затем вторично нанесите клей и сразу соберите ТВС, туго стянув сердечник. После 10—20 *ч* сушки ТВС будет работать без писка.

Хорошие результаты для склеивания сердечника дает ферропаста, приготовленная из мелкого порошка карбонильного сердечника, разведенного дихлорэтаном до консистенции жидкой сметаны. Нанесение пасты и сборку ТВС производите быстро, учитывая летучесть дихлорэтана. Время сушки трансформатора после склеивания этой пастой сокращается до 0,5—1,0 *ч*.

Трансформаторы питания неисправны чаще всего из-за межвитковых замыканий и обрывов обмоток, пробоя обмоток на корпус (шасси) и из-за обрывов цепей питания кенотрона (выпрямителя), переключателя напряжения сети и предохранителя.

Замыкания повышающей обмотки можно устранить только после разборки трансформатора. Они возникают обычно на углах каркаса, где крутой перегиб витков вызывает разрушение изоляции, а более плотная намотка создает предпосылки для межвиткового пробоя. В этом случае Вам нужно полностью или частично перемотать повышающую обмотку, сняв предварительно верхние низковольтные обмотки трансформатора. Место пробоя повышающей обмотки на низковольтные (накал кенотрона, накал ламп и др.) обнаруживают визуально и устраняют дополнительной изоляцией обмоток шелковой лакотканью ЛШ-1, триацетатной пленкой или несколькими слоями конденсаторной бумаги.

Обрыв повышающей обмотки можно также устранить перемоткой. При обрывах обмоток у трансформаторов, имеющих средний вывод (обычно в ламповых выпрямителях), воспользуйтесь мостовой схемой выпрямления, собранной на диодах (см. стр. 35). Это избавит Вас от кропотливого труда по перемотке, так как обрыв обеих половин обмоток маловероятен. Замыкание в сетевой обмотке — самый неприятный дефект. По существу в этом случае нужно перематывать трансформатор заново. Да еще нередко при этом дефекте портится каркас катушки трансформатора. Если есть необходимость в перемотке трансформатора, то изготовьте для него каркас из подручных материалов самостоятельно (см. стр. 22).

Некоторые трансформаторы и автотрансформаторы питания (для телевизоров «Рекорд», «Сигнал», «Темп-6», «Рекорд-64» и др.) при работе неприятно дребезжат. Такой дефект появляется из-за плохой стяжки сердечника. Устранить его поможет прочное обжатие сердечника стягивающими шпильками, вбивание клиньев между каркасом катушки и сердечником, а также склеивание половинок сердечника трансформаторов с витым магнитопроводом с помощью ферропасты.

Отыскивая дефекты трансформатора, будьте внимательны и точны. Обязательно проверяйте цепи, смонтированные на его каркасе. Тщательный осмотр цепи кенотрона, предохранителя и переключателя напряжений — гарантия от ошибок и большого напрасного труда по перемотке трансформатора.

СВОИМИ РУКАМИ

Дефицитные резисторы большого сопротивления нетрудно изготовить самостоятельно из резисторов типа ВС сопротивлением 0,5—3,0 *Мом* мощностью 0,5—2 *вт*. Для этого ватным тампоном, смочен-

ным в ацетоне или спирте, смойте краску с корпуса резистора. Затем, контролируя прибором сопротивление резистора, аккуратно стирайте мягкой резинкой проводящий слой до получения требуемого сопротивления. Эту операцию проводите осторожно, стремясь равномерно стирать проводящий слой со всей поверхности резистора. Изготовленный резистор покройте спиртовым лаком и дайте ему высохнуть.

При изготовлении резисторов помните: чем большее сопротивление Вы хотите получить, тем большее сопротивление и мощность должны быть у исходного резистора.

Удлинение осей потенциометров. Такая необходимость может возникнуть, если купленный резистор имеет короткую ось или сломался удлинитель, имеющийся в некоторых телевизорах.

Существует несколько способов удлинения осей потенциометров. В каждом отдельном случае выберите сами из представленных на рис. 4 наиболее подходящий способ изготовления удлинителя оси, который легко осуществить с помощью имеющихся у Вас подручных материалов.

В качестве удлинителя используйте ось старого потенциометра или металлический стержень такого же диаметра. Для соединений можно, кроме металлической, использовать полихлорвиниловую трубку, кембрик и даже изоляционную ленту (рис. 4, *в*). Хорошие результаты дает применение в качестве соединительной трубочки изоляции внутренней жилы кабеля РК-3, с которого снимается верхняя оболочка, вытаскивается центральный проводник и просверливаются отверстия для соединения осей. Подогрев ось потенциометра и удлинителя, насадите их на подготовленную трубочку, и полученное соединение будет работать безотказно длительное время.

Ручки управления для телевизора лучше всего изготовить из пластмассы, полиметилметакрилата АКР-7 (стиракрил). Ценное свойство стиракрила — превращение в твердое состояние (полимеризация) при комнатной температуре — открыло ему широкую дорогу в радиоэлектронику.

Изготовление деталей из стиракрила, продающегося в химических магазинах, не представит для Вас больших затруднений. Исходный материал — порошок и жидкость — приготовьте по весу в соотношении 100 вес. ч. порошка на 75 вес. ч. жидкости. После взвешивания высыпьте порошок в чистую стеклянную, фарфоровую или металлическую посуду, залейте жидкостью и размешивайте его 1—2 *мин* стеклянной палочкой до получения однородной смеси. Спустя 2—3 *мин* после получения смеси она готова для заливки в литьевые формы. Отвердевает стиракрил в зависимости от температуры через 30—70 *мин*.

Литьевые формы для изготовляемых деталей можно делать из глины, папье-маше, дерева и других материалов. Поверхность форм очищают от грязи и во избежание приклеивания покрывают одним из противоприклеивающих (антиадгезирующих) веществ: силиконовым маслом, графитовым порошком, расплавленным парафином или, в крайнем случае, подсолнечным маслом.

Способность стиракрила прилипать (адгезировать) к металлу, стеклу, фарфору и другим материалам можно использовать для склеивания ручек управления, контуров и т. д. После полной полимеризации, которая в глубинных слоях заканчивается спустя 18—24 *ч*, стиракрил можно шлифовать и полировать. В результате получается красивая декоративная поверхность.

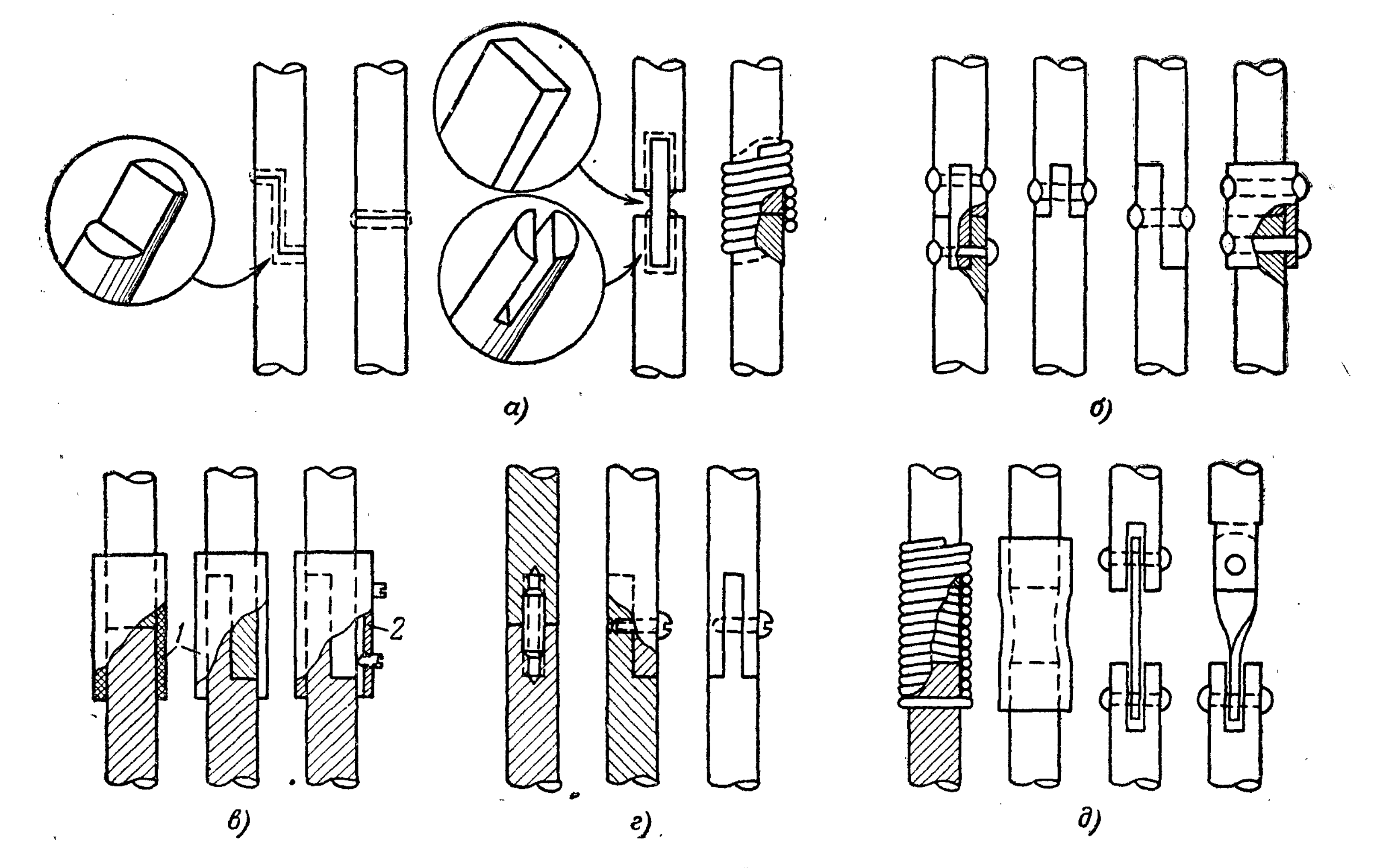


Рис. 4. Способы удлинения осей потенциометров.

а — неразъемные соединения, полученные пайкой; *б* — неразъемные клепочные соединения; *б* — разъемные соединения, использующие эластичную муфту *1* и металлическую муфту *2*; *г* — разъемные соединения шпилькой и винтами; *д* — разновидность мягкого («плавающего») соединения осей.

Клеящую способность стиракрила используйте для упрощения изготовления ручек: сделайте одну половинку формы ручки, дважды произведите литье и склейте полученные половинки. Для склеивания выровняйте и зачистите полученные «полуручки», нанесите на обе поверхности стиракрил, совместите их и «сушите» под небольшим (1—2 *кГ/см²*) давлением. После полной полимеризации стиракрил можно подвергать всем видам механической обработки.

Изготовление каркаса катушки трансформатора не вызывает затруднений. Для этого применяют электротехнический картон, прессшпан, гетинакс, текстолит и другие листовые изоляционные материалы. Если вы делаете каркас из картона (рис. 5, *а*), то его можно прочно и надежно склеить клеем следующего состава: на 100 *г* воды добавьте 9 *г* силикатного клея («жидкое стекло»), 6 *г* картофельной муки и 1 *г* сахара. Смесь подогрейте и перемешивайте до получения густоты сметаны.

Для ТВК, ТВЗ и дросселей фильтра лучше всего изготовить разборный каркас, внешний вид и процесс сборки которого приведены на рис. 5, *б*. С увеличением размера трансформатора толщину щечек каркаса делайте больше, склеивая прессшпан в три-четыре слоя.

При бескаркасной намотке обмотку делают на гильзе, для изготовления которой можно применить несколько слоев газеты, намотанной на болванку нужного диаметра и проклеенной клеем БФ-2.

Каркас высоковольтных катушек ТВС должен быть секционным, т. е. иметь разделительные щечки. Это уменьшит межвитковую емкость трансформатора и вероятность пробоя и улучшит эксплуатационные показатели изготовленного трансформатора. В качестве примера на рис. 5, *в* приведен чертеж для вырезки основания восьмисекционного каркаса. Щечки для него и процесс сборки такие же, как и у разборного каркаса (рис. 5, *б*). Установку щечек каркаса производят одновременно.

Переходный накальный трансформатор потребуется Вам для устранения различных дефектов ламп и кинескопа. Изготовить его можно из пластин Ш-16 толщиной набора 40—45 *мм*. Каркас склейте из органического стекла толщиной 1 *мм*. Сетевая обмотка его содержит 720—600 витков (для напряжения сети 127 и 220 *в*) провода ПЭЛ 0,1, вторичная — 90—100 витков ПЭЛ 0,5. Между первичной и вторичной обмотками сделайте прокладку из того же материала для уменьшения емкости между обмотками.

На выходе такого трансформатора получится напряжение 10—12 *в*, поэтому последовательно ему установите резистор (см. стр. 12), а напряжение накала измеряйте вольтметром. Несколько удобнее трансформатор с отводами, так как в этом случае резистор не нужен.

В случае, если Вы хотите установить переходный накальный трансформатор непосредственно в телевизоре, его следует питать от накальной обмотки кинескопа. Такой трансформатор может быть собран на сердечнике из пластин Ш-20 толщиной набора 20 *мм*. Первичная обмотка его составляет 90 витков провода ПЭЛ 0,8, а вторичная — 160—180 витков ПЭЛ 0,64.

Защитную маску к телевизору можно изготовить самостоятельно из картона толщиной 1,0—1,5 *мм*. Два способа изготовления маски показаны на рис. 6. Внутренние стороны маски вырезайте несколько меньше требуемого размера экрана, а внешние — по размеру места для нее в телевизоре. Перед выгибанием смочите водой места сгиба, чтобы картон не сломался. Окончательно подгонку окна

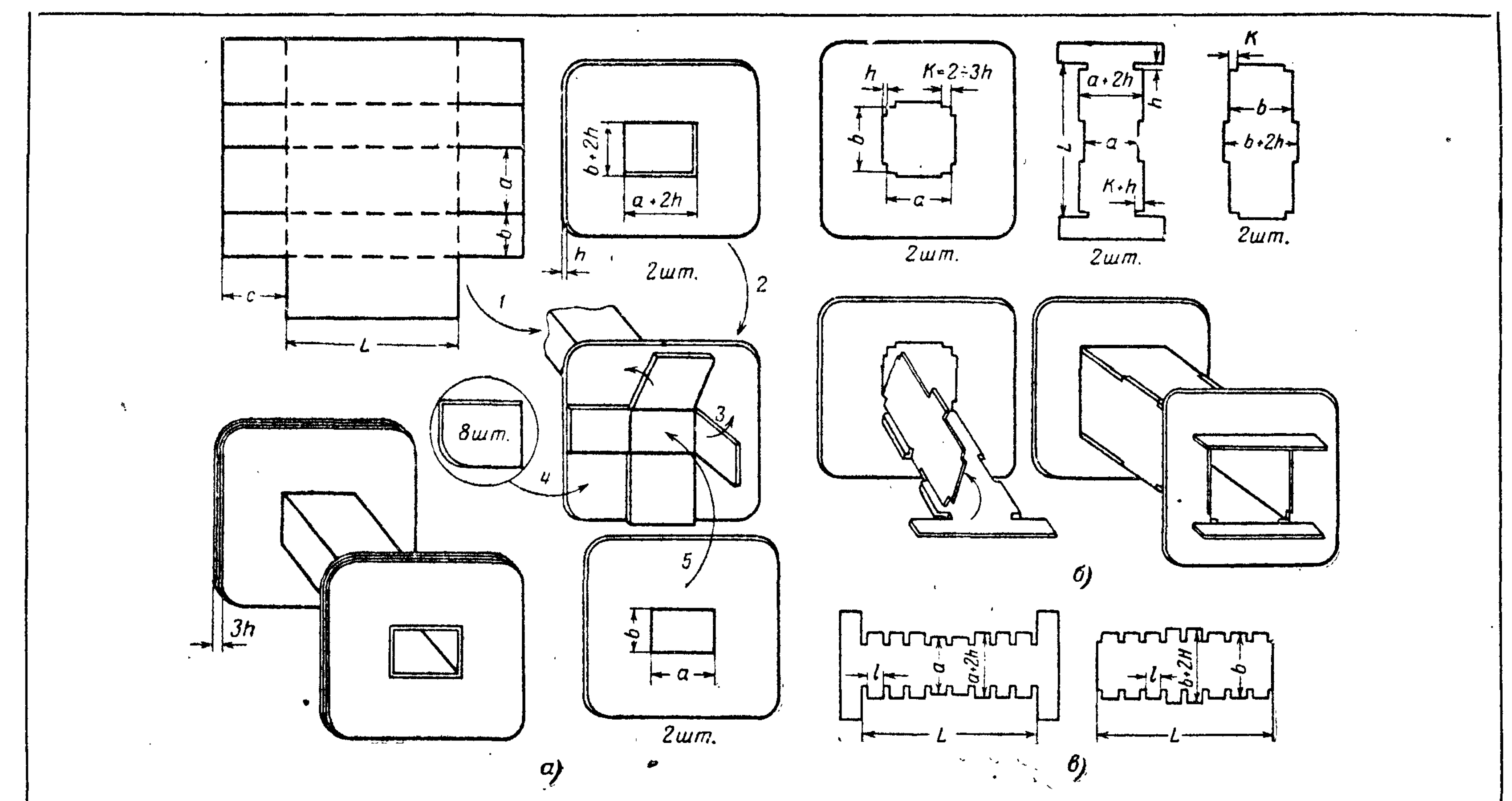


Рис. 5. Способы изготовления каркасов.

l — длина каркаса; a — ширина окна каркаса; b — толщина набора; h — толщина материала; k — длина специального выреза; *а* — клепка каркаса из картона; *б* — процесс изготовления и сборки разборного каркаса; *в* — изготовление основания для многосекционного каркаса.

маски производите непосредственно по кинескопу, обеспечивая плотное прилегание маски к экрану. Размеры маски для различных типов кинескопов приведены в табл. 1.

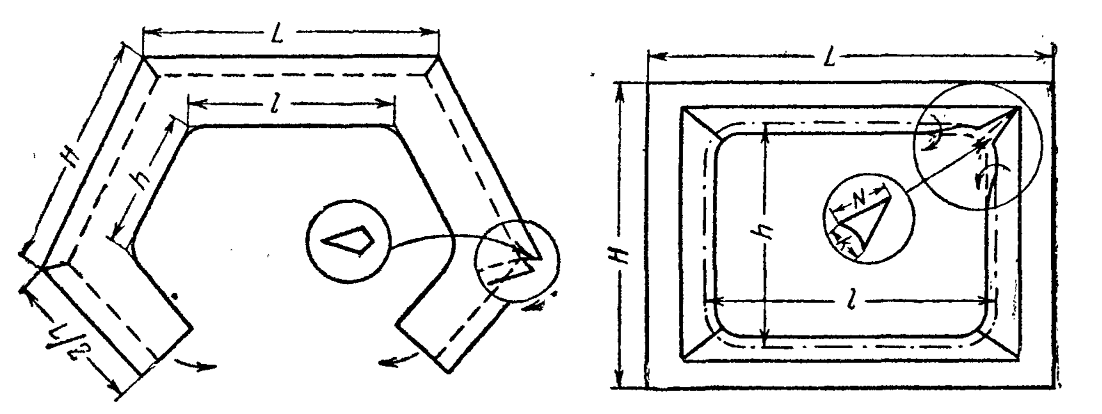


Рис. 6. Изготовление защитной маски двумя способами.

Таблица 1

Размеры заготовок для изготовления маски кинескопа

Тип кинескопа	Размеры изображения	Размеры заготовки				Размеры уголков	
		L	*H*	*l*	*h*	*k*	*N*
31ЛК2Б	240×180	320	260	210	150	40	60
35ЛК2Б	280×210	420	310	250	180	40	70
43ЛК2Б (43ЛК3Б)	340×255	460	375	310	225	40	70
53ЛК2Б	440×330	560	450	410	300	40	70

После склеивания и сушки маску необходимо покрасить бронзовой или алюминиевой краской, а на внутреннюю поверхность окна надеть разрезанную по длине хлорвиниловую трубочку для обрамления. Для того чтобы зря не испортить картон, перед изготовлением маски сделайте выкройку из плотной бумаги.

Одноконтактные и многоконтактные монтажные стойки и планки требуются при различных переделках телевизора для жесткого закрепления деталей. Их можно изготовить из подручных материалов. Часто выбрасываемые негодные детали могут служить отличными монтажными стойками. Пример применения таких деталей приведен на рис. 7, *а* — *в*. Использование для монтажных стоек корпуса конденсатора КБГИ, корпуса диодов типа ДГ-Ц21 — ДГ-Ц27 или направляющего ключа от восьмиштырьковой октальной лампы, укрепляемых на шасси с помощью клепки или резьбовых соединений, доступно в изготовлении и не требует дополнительных пояснений к рисунку.

Для изготовления контактных выводов монтажных планок, изображенных на рис. 7, *г* и *д*, требуется листовая латунь или медь,

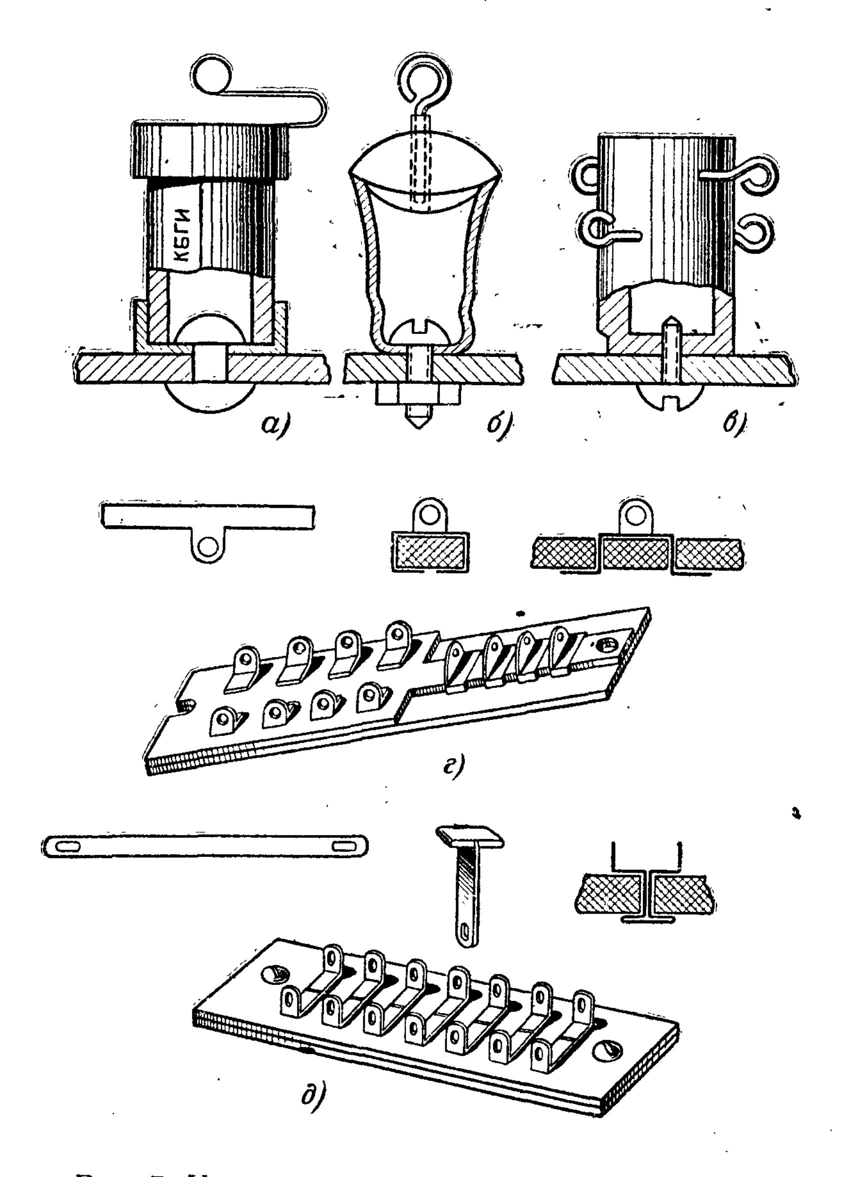


Рис. 7. Изготовление контактных стоек и монтажных планок.

а — из конденсаторов типа КБГИ; *б* — из негодных диодов типа ДГ-Ц21—ДГ-Ц27; *в* — при использовании штырька лампы с октальным цоколем; *г* — из листового металла методом «обхвата»; *д* — из листового металла методом «сжатия».

а для изготовления изоляционного основания — прессшпан, гетинакс. Если эти материалы не нашлись, не огорчайтесь. Возьмите плотный картон, пропитайте его парафином или воском, и основание для монтажной планки готово. Затем нарежьте из жестяной консервной банки контактные лепестки той формы, которая Вам больше подходит, и сделайте монтажную планку. Не беда, если не найдется пус-

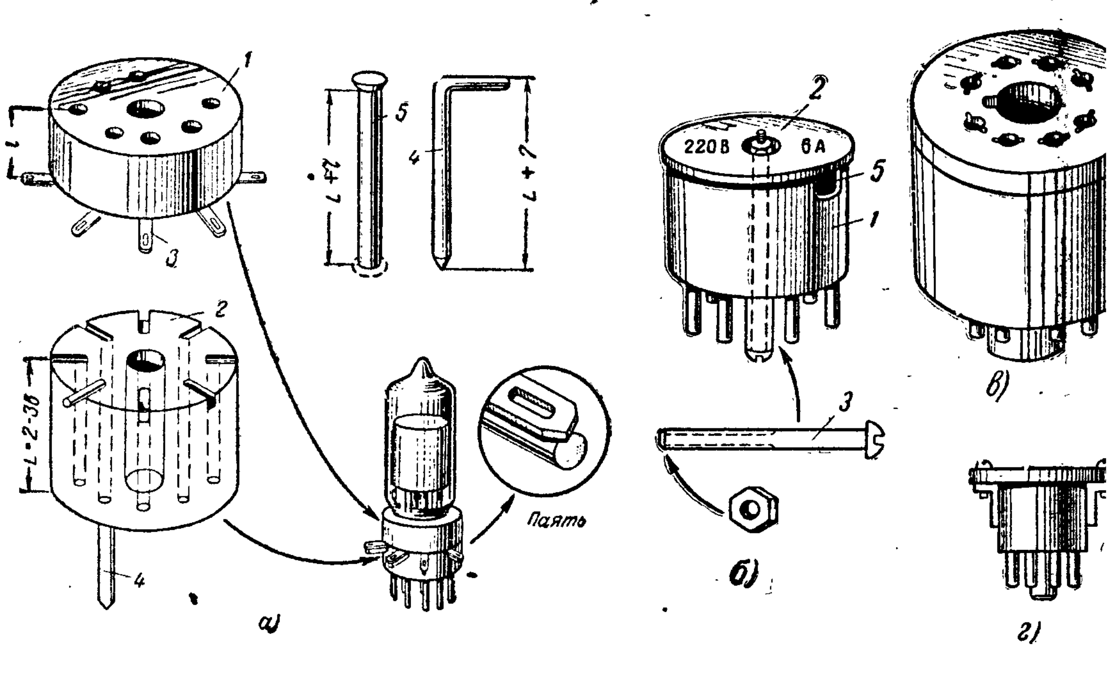


Рис. 8. Изготовление переходных колодок.

а — с применением пальчиковой ламповой панели; *б* — из лампового октального цоколя; *в* и *г* — из лампового октального цоколя и восьмиштырьковой панели.

той консервной банки: сходите в магазин и купите банку полюбившихся консервов. Таким образом Вы совместите приятное с полезным.

Переходные колодки Вам потребуются при проверке режима ламп, замены старой лампы на лампу с другой цоколевкой, для изготовления фишек к переходным разъемам и т. д. Несколько различных переходных колодок изображены на рис. 8. Для их изготовления применяются ламповые панельки, цоколи от октальных ламп и другие подручные материалы.

Глава вторая

НЕЗАМЕНИМЫХ НЕТ!

ЛАМПЫ-АНАЛОГИ

В настоящее время техника производства ламп в СССР и за рубежом достигла большого совершенства. Любое техническое достижение одной страны вскоре используется в другой, в результате чего приемно-усилительные лампы определенного назначения очень сходны по параметрам, хотя и выпущены различными странами. Этому способствует также проводимая в последние годы унификация электровакуумных приборов, выпускаемых странами — участницами Совета экономической взаимопомощи (СЭВ).

Нередко имеющиеся в продаже лампы позволяют во многих случаях найти хорошую замену вышедшей из строя лампе. При этом пусть Вас не пугают необходимые в некоторых случаях изменения схемы или режима работы ламп — это обычно не ведет к ухудшению работы телевизора.

Прямой заменой ламп назовем такую замену, которая не требует каких-либо переделок схемы. Единственным исключением для этого типа замен, иногда требующих незначительного изменения монтажной схемы, является замена на лампу с той же цоколевкой, но имеющую дополнительный вывод электрода (обычно катода или сетки).

Возможные непосредственные замены ламп приведены в табл. 2. Ввиду того что обратная замена не всегда приносит хороший результат, возможность ухудшения качества при обратных заменах оговаривается в примечаниях к таблице. Там же указываются исключительные случаи частичных изменений монтажа и схемы. Под этим имеются ввиду замены, начинающиеся от самых простых — нуждающихся только в переходной колодке, до наиболее сложных — требующих изменения монтажной и частично принципиальной схем. При этом обратите внимание на то, что независимо от типа изменения схемы (принципиальной или монтажной) наиболее рациональной следует считать изготовление переходной колодки (см. предыдущий параграф). В ней нужно по возможности установить все дополнительные элементы схемы, чтобы в случае приобретения лампы, соответствующей заводской схеме, Вам не пришлось вновь производить восстановление монтажа.

Не забывайте при замене сравнивать габариты устанавливаемой лампы и объем места установки, чтобы не оказаться перед фактом впустую затраченного труда.

Таблица 2

Возможная замена ламп в телевизорах

Наименование вышедшей из строя лампы	Заменяющие лампы		
	Отечественные	Стран СЭВ	Иностранные
1Ц1С	—	—	1Z1
1Ц11П	—	E-7001	—
1Ц21П	—	—	DY86, DY87, 1S2A
5Ц3С	5Ц4С	—	5U4G**, U52, 5AS4, 5Z10, 5Z4G, GZ30, 5GG4
5Ц4С	5Ц3С	—	5U46**, U52, 5AS4, 5Z10, 5Z46
6Г2	—	—	6SQ7GT
6Д14П***	6Ц19Р, 6Д20П, 6Ц10П	E7012	6B3, 6V6
6Д20П***	6Д14, 6Ц119П, 6Ц10П	E7012	То же
6Ж1П***	6Ж1П-Е, 6Ж2П, 6Ж2П-Е, 6Ж3П, 6Ж5П, 6К4П, 6К4П-2, 6Ж38П	E7028, E7112, E7113, E711	EF95, E95SF, 6AKS, 6F32, EF905, 6AG5
6Ж3П	6Ж1П, 6Ж1П-Е, 6Ж2П, 6Ж2П-Е, 6Ж5, 6Ж38П	—	То же
6Ж4	6П9	—	6AG7, 6AC7, 6AK7, 6L10
6Ж5П***	6Ж3П*	—	6AH6, AF36, 6AG5, EF96*, 6BC5
6Ж8	6Ж3, 6Ж4, 6П9	—	6AC7, 6AG7, 6AK7
6Ж9П	—	E7180, E7109, E7114	E180F, 6688
6Ж32П	—	E7027, E7108	EF86, EF806S, EF866, 6BK8, 6CF8
6И1П	—	E7052	ECH81, 6AI8
6К4П	6Ж1П, 6Ж1П-Е, 6Ж2П, 6Ж2П-Е, 6Ж3П	E7028, E7112, E7113, E7116	EF95, E95F, 6AKS, 6F32, EF905, 6AGS
6Н1П	6Н1П-Е, 6Н5П, 6Н2П, 6Н2П-Е	E7016, E7100, E7101, E7018	6CC41
6Н2П	6Н1П	E7016, E 7100, E7101, E7018	6CC41

Наименование вышедшей из строя лампы	Заменяющие лампы		
	Отечественные	Стран СЭВ	Иностранные
6Н3П	—	—	2С51, 6СС42, 5670, 6385
6Н7С	—	—	6Н7GT
6Н8С	6Н5С	—	6SN7GT, ЕСС32, 6СС10, В65
6Н9С	—	—	6S47GT, ЕСС35, 6SU7GT, 6113
6Н14П	6Н23П*, 6Н24П*	Е7019, Е7016*	ЕСС84*, 6CW7*, Е788СС*
6Н24П	6Н23П, 6Н14П*	Е7019, Е7106	ЕСС84*, 6CW7*, Е788СС*
6П1П	—	—	6AQ5, EL90, 6L31
6П3С	6П3С-Е, 6П6С*, 6Ф6С*	Е7121	6V6GT, 6L6GT, N63, 6A45
6П6С	6П3С, 6Ф6С	То же	То же
6П9	6Ж4*	—	6AG7, 6AK7, 6L10, 6AC7*, 6AI7*
6П14П	6П15П, 6П18П	Е7035, Е7038, Е7039	EL82, EL84, N709, 6BQ5, 6L40
6П15П	6П14П, 6П18П	То же	То же
6П18П	6П14П, 6П15П	То же	То же
6С2С	—	—	6I5GT, L63
6Ф1П	—	Е7086	ECF80, 6BL8
6Ф3П	—	Е7053	ECL82, 6BM8
6Ф4П	—	Е7088	ЕС484, 6DQ8, 6DX8
6Ф5П	—	—	ECL85, 6GV8
6Х2П	6Х2П-Е	Е7004, Е7099	ЕАА91, АА91Е, Е91АА, ЕВ91, 6ALS, 6В32, D77, D152
6Х6С	6Н5С****, 6Н8С****	—	6Н6GT, D63
6Ц4П	—	—	6Х4
6Ц5С	—	—	6X5GT, EL35, U70
6Ц10П***	6Д14П, 6Ц19П, 6Д20П	Е7012	6В3, 6V3A

Наименование вышедшей из строя лампы	Заменяющие лампы		
	Отечественные	Стран СЭВ	Иностранные
6Ц19П***	6Д14П, 6Д20П, 6Ц10П	Е 7012	6В3, 6V3A
Г-807	—	—	807, 5993
ГУ-50	—	—	LC50, RL40A

* Замена лампы сопряжена с перегрузкой и более быстрым выходом из строя (для мощных ламп) или не всегда полноценной работой на всем диапазоне частот (для высокочастотных и импульсных цепей).

** Для иностранных ламп, обозначения которых оканчиваются буквами G или GT, могут выпускаться лампы без букв (например, 5V4) или с одной буквой (например, 5U4G, 6H7G и др.).

*** При замене этой лампы обращайте внимание на монтажную схему ламповой панели телевизора, так как заменяющие лампы имеют выводы электродов на дополнительные штырьки.

**** Замена 6Х6С на триод возможна без изменения схемы, но лучше соединить сетки триода лампы с соответствующими анодами.

Выход из строя лампы оконечного каскада строчной развертки и отсутствие такой же новой — случай трудный, но не безвыходный. Вы почти всегда найдете замену. Так, лампу Г-807 с помощью переходной колодки легко заменить лампами 6П13С, 6П31С и иностранными аналогами этих ламп. При такой замене для сужения размера изображения по горизонтали уменьшите напряжение питания экранной сетки. Для этого нужно включить резистор типа МЛТ-2 сопротивлением 10—30 *ком* в разрыв цепи экранирующей сетки непосредственно в переходной колодке.

Кроме того, лампу Г-807 в телевизорах с кинескопом 31ЛК2Б можно заменить мощными пентодами типа 6П3С, 6П18П. Замену можно рекомендовать при крайней нужде, принимая при изменении монтажа необходимые меры к изоляции анодного вывода лампы. Анодный вывод выполнен у этих ламп обычным штырьком для соединения с панелью, поэтому во избежание пробоя на соседние лепестки панельки его следует хорошо изолировать, а панельку применять только керамическую. Во всех случаях замены ламп следите за тем, чтобы высокое напряжение не отклонялось от номинального больше чем на 10—20%.

Лампу 6П13С можно заменить лампой Г-807. Если при замене сузился размер строк, уменьшите сопротивление резистора экранирующей сетки до 5—10 *ком*, подбирая его опытным путем. Вместо 6П13С могут работать также лампы 6П31С или 6П36С. Изменение монтажа[1] и подбор рационального режима питания экранирующей сетки лампы в этом случае обязательны, причем последние три лампы взаимозаменяемы, хотя применение форсированного режима ведет к уменьшению срока их службы.

Демпферные лампы 6Ц10П, 6Ц14П, 6Ц19П и 6Д20П можно заменить лампами 6Ц4П и 6Ц5П. Замена, кроме изменения монтажа, потребует изготовления накального трансформатора (см. предыдущий параграф). Обратная замена возможна и требует лишь из-

[1] Изменение монтажа в дальнейшем тексте параграфа следует понимать как монтажные работы по изготовлению переходной колодки или по установке и подключению новой ламповой панельки.

менения монтажа. Такую замену можно применять также при выходе из строя накального трансформатора телевизора, так как в этом случае для восстановления работы телевизора Вам легче и быстрее изменить монтаж для новой лампы, чем перематывать накальный трансформатор.

Вместо высоковольтного кенотрона 1Ц1С можно с изменением монтажа установить лампы 1Ц7С, 1Ц11П, 1Ц21П. Для повышения напряжения накала новых ламп замените высокоомный накальный виток строчного трансформатора витком из медной проволоки. Если Вам пришлось устанавливать вместо лампы 1Ц1С (или же вместо 1Ц11П и 1Ц21П) лампу 3Ц18П, в этом случае, кроме изменения монтажа, намотайте два накальных витка вместо одного, что повысит напряжение накала лампы 3Ц18П до нормального.

Прямая и обратная замены кенотронов 1Ц11П и 1Ц21П возможны и, кроме изменения монтажа, не требуют никаких дополнительных работ.

В выходных каскадах кадровой развертки, видеоусилителя и звука прямую и обратную замены ламп с изменением монтажа можно осуществить во многих случаях. Прямая и обратная замены ламп 6П1П, 6П3С, 6П14П и их аналогов не вызывают затруднений ввиду сходства параметров. Все эти лампы Вы можете заменить пентодной частью ламп 6Ф3П, 6Ф5П, однако обратная замена более сложна, так как, кроме изменения монтажа, требует установки дополнительного триода (например, триодной части ламп 6Н1П, 6Н3П, 6Ф1П и т. д.). Такую замену можно считать целесообразной, если одновременно (или ранее) в телевизоре производится замена пентода на пентод-триод (например, 6Ж1П или 6Ж3П заменяется лампой 6Ф1П и др.). При заменах ламп 6Ф3П и 6Ж5П, кроме изменения монтажа, приходится менять их режим работы подбором сопротивлений резисторов экранирующей и управляющей сеток ламп для устранения возникающих искажений.

В УПЧ изображения и звука замену ламп с изменением монтажа производите только при острой необходимости. Монтаж в этих случаях производите особенно тщательно и наиболее компактно, чтобы вносимые паразитные индуктивности и емкости не изменили значительно настройки переделываемого каскада телевизора или не привели к его возбуждению. Прямая и обратная замены ламп 6Ж1П, 6Ж3П на 6Ж4, включая их аналоги, вполне осуществимы. Комбинированную лампу 6Ф1П заменяйте с изменением монтажа на 6Ф4П или примените две новые, например 6Ж1П и один триод ламп 6Н1П, 6Н3П и т. д. Использовать обратную замену, т. е. устанавливать лампу 6Ф1П вместо ламп 6Ж1П, 6Ж3П, также можно. О целесообразности таких замен указывалось выше.

В предварительных каскадах УНЧ, строчной и кадровой разверток, использующих обычно один или двойной триод (6Н1П, 6Н2П, 6Н3П, 6Н8П, 6Н7С и др.), можно взаимно заменять, учитывая при этом возможное изменение монтажа и режима работы ламп, заключающееся в подборе величин резисторов нагрузки и смещения сеток устанавливаемых ламп.

Вы, конечно, заметили, что в этом параграфе не говорится о возможности замен ламповых диодов с изменением схемы. Это сделано умышленно, так как ламповые диоды, работающие в качестве детекторов и низковольтных выпрямителей, наиболее просто заменять полупроводниковыми. Об этом рассказывается в следующем параграфе.

СОПЕРНИК ЛАМПЫ

Последнее время промышленность выпускает много новых полупроводниковых диодов. Это — преимущественно кремниевые диоды, обладающие лучшими по сравнению с германиевыми диодами эксплуатационными данными. Они имеют большее значение обратного напряжения и улучшенные температурные параметры.

Общий принцип замены диодов может быть сведен к следующему: заменяющий диод должен иметь параметры не ниже заменяемого по выпрямленному току и обратному напряжению, а для диодов высокочастотных импульсных цепей еще и по предельной частоте.

Для нас важно знать первые два параметра, так как в основном вызывает трудности замена диодов, стоящих в выпрямителе. Нередко ввиду отсутствия нужных диодов их приходится заменять имеющимися, но с другими параметрами. При таких заменах строго придерживайтесь следующего:

если у имеющегося диода допустимое обратное напряжение $U_{обр.им}$ ниже, чем у заменяемого, то нужно соединить последовательно несколько диодов, чтобы сумма их допустимых обратных напряжений была больше или равнялась обратному напряжению заменяемого диода $U_{обр.з}$, т. е.

$$U^1_{обр.им} + U^2_{обр.им} + \cdots + U^n_{обр.им} \geqslant U_{обр.з},$$

где n — необходимое число полупроводниковых диодов;

если у имеющегося диода максимальный выпрямительный ток меньше, чем у заменяемого, то нужно соединить диоды параллельно так, чтобы сумма токов имеющихся диодов ($I_{выпр.нм}$) была больше или равна току заменяемого, т. е.

$$I^1_{выпр.им} + I^2_{выпр.им} + \cdots + I^n_{выпрм.им} \geqslant I_{выпр.з};$$

устанавливая последовательно несколько (n) диодов вместо одного, нужно параллельно каждому из них присоединить резистор сопротивлением 50—100 *ком*, чтобы уравнять обратные сопротивления диодов;

если заменяются менее мощные диоды более мощными, то для них приведенные выше неравенства будут выглядеть таким образом:

$$U_{обр.нм} \geqslant U^1_{обр.з} + U^2_{обр.з} + \cdots + U^n_{обр.з};$$

$$I_{выпр.им} \geqslant I^1_{выпр.з} + I^2_{выпр.з} + \cdots + I^n_{выпр.з},$$

где n — число заменяемых полупроводниковых диодов.

На рис. 9 приведены различные варианты выпрямителя телевизора «Рекорд-Б» с заменой диодов, рекомендованной заводом-изготовителем этих телевизоров.

Высокочастотные точечные диоды, стоящие в детекторных каскадах телевизоров, взаимозаменяемы с такими же типами диодов, отличающихся лишь несущественной для этих каскадов разницей своих рабочих величин или конструктивным оформлением. Так, диоды типа Д2 Вы можете заменить такими же диодами этой группы без учета буквенного окончания (Д2В, Д2Б и т. д.) или диодами типа Д9. Кроме того, диоды типа Д2, нередко стоящие в низковольтных выпрямителях, могут быть заменены любыми диодами типа ДГ-Ц, Д7 или другими мощными диодами.

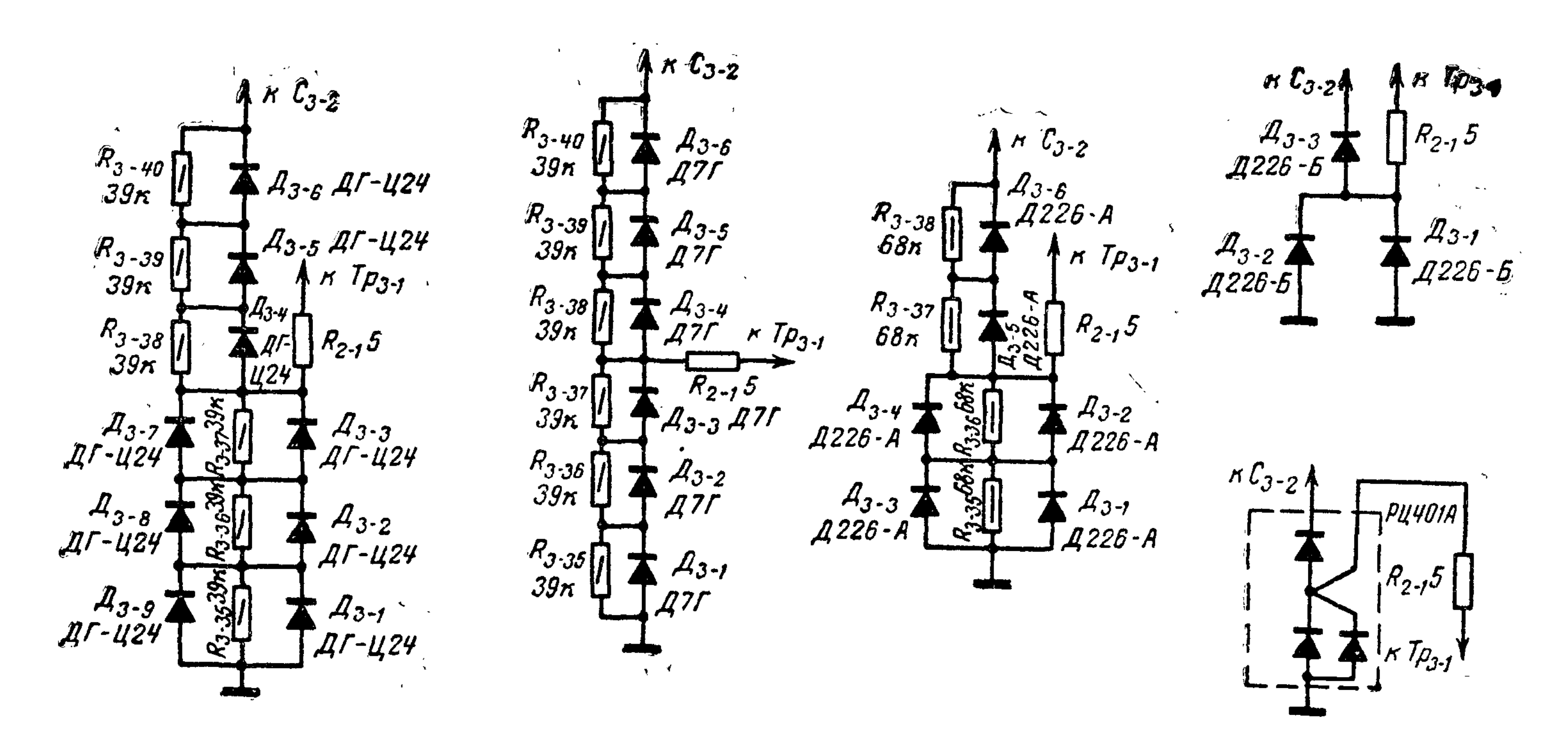


Рис. 9. Варианты схемы диодного выпрямители телевизора «Рекорд-6».

3—1651

Замену селеновых выпрямителей типа АВС-120×270 в телевизорах старых типов можно произвести достаточно просто. Для этого нужно разобрать старый АВС и удалить из кассетницы селеновые шайбы и металлические пластины соединений. Затем на одной из двух гетинаксовых планок, находящихся внутри АВС, сделайте отверстия и укрепите четыре диода типа ДГ-Ц24 или Д7Ж. Затем нижнюю и верхнюю гетинаксовые планки приложите к обеим сторонам кассетницы и вставьте в корпус без верхней металлической крышки. Каркас АВС укрепляют двумя винтами на старом месте.

Германиевые диоды имеют значительно меньшее внутреннее сопротивление, нежели АВС. Поэтому, чтобы избежать перегрузок каскадов излишне повышенным выпрямленным напряжением, следует увеличить сопротивление резистора R^*_{50} до 50 *ом* или включить последовательно с ним дополнительный резистор типа ПЭ сопротивлением 40 *ом*.

Селеновый выпрямитель можно заменить также выпрямительным блоком типа КЦ-401, что не только удешевляет стоимость ремонта, но и улучшает надежность телевизора. При такой замене также необходима установка дополнительного гасящего резистора. Селеновый выпрямитель АВС-1-75, применяемый в низковольтном выпрямителе телевизоров «Рубин», можно без всяких добавлений заменить диодами ДГ-Ц23 — ДГ-Ц27 или любыми диодами типа Д7 и Д202. Возможное увеличение отрицательного напряжения на выходе выпрямителя и уменьшение контрастности из-за этого следует компенсировать имеющимся в телевизоре дополнительным регулятором контрастности.

Полупроводниковые диоды вместо ламп могут работать в детектирующих каскадах и цепях выпрямителей. В старых телевизорах, выпущенных еще на заре развития технологии изготовления высококачественных полупроводниковых приборов, они не применялись. Сейчас ламповые диоды как менее надежные и более дорогие изделия можно заменять полупроводниковыми.

Двойной диод 6Х6С, примененный в каскадах детектирования телевизоров «КВН-49», «Т-2 Ленинград», «Север», «Луч», «Экран» и др., можно заменять на диоды типа Д2 или Д101 — Д105. При этом каждый диод лампы заменяется одним полупроводниковым диодом, т. е. в целом лампа 6Х6С требует для своей замены два диода Д2. Но так как лампа в несколько раз дороже большинства диодов этого типа, такая замена экономически целесообразна. Даже если установленные Вами диоды будут превышать стоимость лампы, то и тогда, принимая во внимание экономию электрической энергии свыше 3 *квт* в год от замены только одной лампы 6Х6С, следует считать замену экономически целесообразной.

Ламповые диоды-кенотроны типа 5Ц3С и 5Ц4С в телевизорах старых типов могут заменяться германиевыми диодами ДГ-Ц24 — ДГ-Ц27, Д7А — Д7Ж, Д202 — Д205, Д302 — Д305 и др. Заменяя выпрямительные ламповые диоды полупроводниковыми, следует помнить о необходимости соблюдения условий, приведенных выше для взаимозаменяемости диодов. Ввиду превышения допустимых величин обратных напряжений, прилагаемых к лампе, над допустимым обратным напряжением, прилагаемым к диоду, особенно важно учесть этот параметр при замене ламп. Для примера приведены данные замены

---

* Обозначение элементов схемы соответствует книге Е. А. Ельяшкевича «Справочник по телевизионным приемникам», изд-во «Энергия», 1964.

лампы 5Ц3С телевизора «КВН» на полупроводниковые диоды типов ДГ-Ц24 — ДГ-Ц27 и Д7Г — Д7Ж, которую можно без каких-либо изменений распространить на лампы 5Ц4С. Такая замена (рис. 10) позволит снизить мощность, потребляемую телевизором с лампой 5Ц3С, на 15 *вт*, а с лампами 5Ц4С — на 10 *вт* на каждую заменяемую лампу. Кроме того, при замене на диоды с применением мостовой схемы (рис. 10, *б*) можно использовать трансформатор питания,

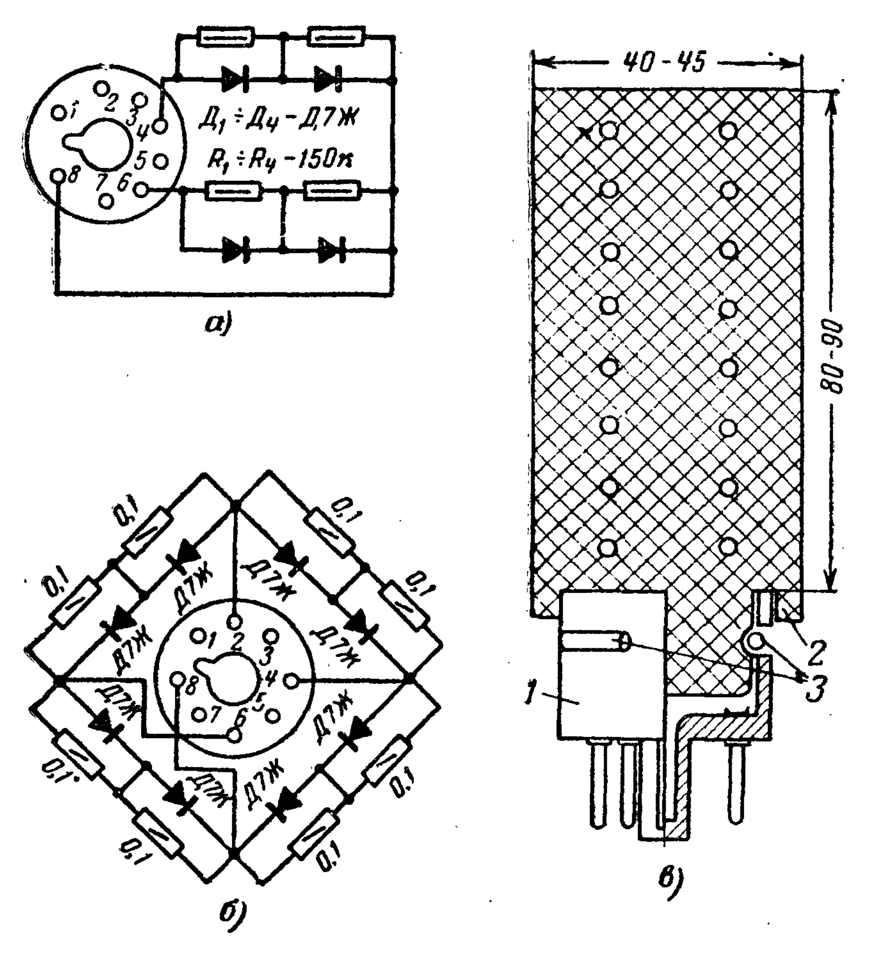


Рис. 10. Замена кенотрона диодами.

а — схема с двухполупериодным выпрямителем; *б* — мостовая схема, использующая одну половину обмотки; *в* — монтажная планка на цоколе лампы для установки диодов.

который имеет обрыв одной из половин повышающей обмотки. Это позволяет продлить работу телевизора со старым трансформатором.

Для установки диодов очень удобно использовать цоколь *1* старой лампы (рис. 10, *в*) и кусочек текстолитовой, эбонитовой или гетинаксовой прямоугольной пластины *2*. Если нужных размеров пластину установить в цоколь и пропилить в нем надфилем пазы, то с помощью кусочка стальной проволоки *3*, согнутой в круг и вставленной в эти пазы, основание для монтажа диодов надежно крепится на цоколе. Диоды и резисторы монтируются по обе стороны пластинки, в которой сверлятся отверстия.

В схеме собранного на цоколе полупроводникового выпрямителя диоды Д7Ж можно заменить диодами Д7Г — Д7Е или диодами ДГ-Ц24 — ДГ-Ц27, устанавливая вместо одного по два последовательно включенных диода. Каждый вновь установленный диод следует шунтировать резистором сопротивлением 70—100 *ком*.

Если ввиду обрыва одной половины повышающей обмотки применяется мостовая схема, то кроме другой схемы монтажа диодов на планке, необходимо изменить монтаж панельки лампы 5Ц3С или 5Ц4С. Для этого тот лепесток ламповой панельки (4-й или 6-й), который относится к оборванной секции повышающей обмотки, нужно отсоединить от крайнего вывода обмотки и соединить с ее средним выводом. В то же время провод, подходящий к среднему выводу, нужно отсоединить и припаять ко второму лепестку кенотрона, с которого отпаивается накал. Восьмой лепесток панели можно не трогать, но лучше потенциальный конец, идущий к фильтру через цепь накала, соединить непосредственно с фильтром (рис. 11). Обмотку накала кенотрона в этом случае Вы может использовать для других целей, например для форсированного накала кинескопа (см. стр. 12), для создания фиксированного отрицательного смещения и т. д.

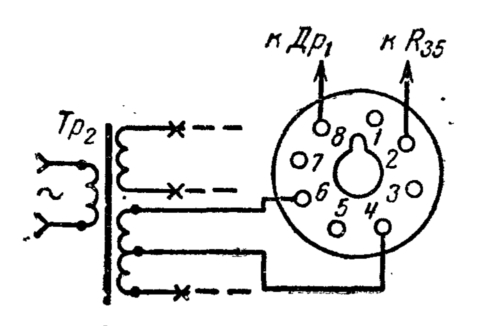


Рис. 11. Соединение трансформатора питания телевизора «КВН» при использовании мостовой схемы и одной половины повышающей обмотки.

СХОДСТВО ТРАНСФОРМАТОРОВ

Трансформаторы питания многих телевизоров имеют сходные параметры и поэтому без труда могут быть замененны аналогичными.

Телевизор «КВН». При выходе из строя в этом телевизоре трансформатора питания и в случае отсутствия нового Вы можете взять трансформаторы от телевизоров «Луч», «Экран», «Север», «Зенит». Подключение устанавливаемого трансформатора производится в соответствии со схемой телевизора «КВН». Чтобы не удлинять подходящие к нему провода, его лучше повернуть на 180°.

Переключатель напряжения сети и предохранитель при этом будут обращены внутрь телевизора, что не имеет для Вас существенного значения, так как переключатель напряжения устанавливается однажды, а предохранитель в нормально работающем телевизоре часто менять не приходится.

Трансформатор питания телевизора «КВН» можно заменить также трансформатором от телевизора «Темп». Дополнительные накальные обмотки в этом трансформаторе используйте частично: обмотку для накала лампы 6П9 видеоусилителя (выводы *в* — *в*) и обмотку накала демпфера 5Ц4С (выводы *б* — *б*) не используйте. В остальном схема подключения остается прежней.

Телевизор Т-2 («Ленинград»). Одной из особенностей этого телевизора является применение двух трансформаторов питания — отдельно для каналов изображения и звука. В случае необходимости трансформатор канала изображения можно заменить трансформатором от телевизоров «КВН», «Луч», «Экран». При этом возникает необходимость иметь напряжение накала 12 *в* для питания лампы ГУ-50. На Ваш выбор предлагается три решения: первое — использовать последовательное включение двух накальных обмоток трансформаторов видеоканала и звукового канала; второе — заменить лампу ГУ-50 лампой 6П13С или 6П31С; третье — заменить кенотроны диодами (см. стр. 35) и соединить обмотки накала ламп и кенотрона последовательно для питания ГУ-50.

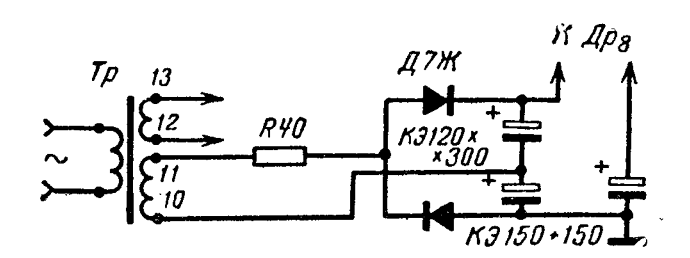


Рис. 12. Использование трансформатора питания телевизора «Темп» в телевизоре «Т-2 Ленинград».

Сетевая обмотка нового трансформатора питания подсоединяется к контактам блокировки и сетевому предохранителю. Имеющийся на нем переключатель напряжений демонтировать не стоит — использование двух переключателей не создает больших неудобств, но значительно уменьшает работу по замене.

Трансформатор питания звукового канала нетрудно заменить трансформатором от радиолы «Урал». Он крепится в телевизоре с помощью нижней крышки старого трансформатора. Сетевая обмотка соединяется так же, как и при замене трансформатора видеоканала, с сохранением колодки переключателя напряжения.

Заменить трансформатор питания канала звукового сопровождения можно трансформатором от телевизора «Темп-3». Схема переделки с использованием только двух вторичных обмоток и применением схемы удвоения на диодах Д7Ж изображена на рис. 12. Переделка требует замены конденсаторов C_{125} и C_{126} на конденсаторы КЭ-2Н-250-150+150 и КЭ-2Н-300-120. В качестве защитного резистора используйте одну секцию проволочного резистора 2×40 *ом*.

Наиболее простой и экономичной является замена трансформатора питания звукового канала на накальный трансформатор с пятью выводами от телевизора «Рекорд». В этом случае питание накала ламп осуществляется от нового трансформатора накала, а питание анодных цепей ламп канала звука — от трансформатора питания видеоканала. Для этого в 22-контактной панели разъема блока питания соединяются две пары ламелей: десятая с четырнадцатой и одиннадцатая с двадцать первой. При этом работа радиоприемника станет возможной после отключения ламп канала изображения разверток и кинескопа с помощью выключателя потенциометра ТК-А-100 *ком*, устанавливаемого на место регулятора яркости R_{48} и

включенного в разрыв провода, подходящего к третьей ламели разъема.

Телевизоры типа «Рекорд» и «Львов». В различных моделях этих телевизоров применялись сходные по параметрам, но отличающиеся по числу выводов накальные трансформаторы[1], которые в основном взаимозаменяемы. Так, Вы легко можете взаимно менять трансформаторы, имеющие 7 и 8 выводов. Устанавливая первый трансформатор вместо второго, нужно соединить вместе два проводника (один — идущий к средней точке диодов, второй — к средней точке конденсаторов фильтра удвоения) и припаять их к крайнему выводу накального трансформатора. Обратная замена еще проще — один вывод трансформатора остается неиспользованным.

Замена трансформаторов с пятью выводами на приведенные выше не представит большого труда — сетевую обмотку припаяйте по схеме вышедшего из строя ТН, а накальные обмотки соедините параллельно.

Во всех типах телевизоров «Рекорд» и «Львов» можно применить трансформатор питания от телевизора «Рекорд-12». Подключение выводов трансформатора нужно произвести согласно схеме телевизора «Рекорд-12». При такой замене шасси телевизоров «Рекорд-А» и «Рекорд-Б» не будет под напряжением сети. Для этого следует запитать анодные и накальные цепи видеоканала и разверток от установленного трансформатора телевизора «Рекорд-12», а лишний трансформатор изъять. Кроме того, полезно облегчить режим работы лампы 6П14. Для этого соедините ее катод с шасси через параллельно включенные резистор (МЛТ-2-150) и конденсатор (ЭМ5×30), а резистор сопротивлением 62 *ком* ($R_{2\text{-}12}$ — для телевизора «Рекорд-Б», R_7 — для телевизора «Рекорд-А») замкните накоротко.

В телевизоре «Львов-2» при замене накального трансформатора на трансформатор питания обычно не требуется никаких изменений. В этом телевизоре, как и в телевизоре «Рекорд-12», можно применить трансформатор от телевизоров «Воронеж» и «Неман».

В телевизоре «Рекорд-Б» негодный накальный трансформатор с восемью выводами можно заменить трансформатором питания от телевизора «Заря», четвертый и пятый выводы которого (анодная обмотка) нужно подключить так: одним концом — к резистору $R_{2\text{-}1}$ с сопротивлением 5 *ом*, другим — к общей точке соединения конденсаторов $C_{2\text{-}1}$ и $C_{2\text{-}3}$. Отрицательное напряжение смещения при такой замене получают от выпрямления последовательно соединенных напряжений цепи накала кинескопа и ламп.

Телевизоры «Север», «Луч», «Экран», «Зенит». Трансформаторы этих телевизоров взаимозаменяемы с трансформатором телевизора «КВН». Кроме того, в этих телевизорах можно установить трансформатор от телевизора «Темп». Метод замены аналогичен приведенному выше для телевизора «КВН».

Телевизоры «Енисей», «Енисей-2». Их трансформаторы взаимозаменяемы. Дополнительная обмотка отрицательного смещения трансформатора телевизора «Енисей-2» может не использоваться при

---

[1] В телевизорах «Рекорд» и «Львов», за исключением модернизированного телевизора «Рекорд-12», применялась по существу автотрансформаторная схема питания, но с отдельной накальной обмоткой. Это привело к тому, что за ними укоренилось название накальных трансформаторов. Эта терминология в книжке сохраняется для всех типов трансформаторов этих телевизоров, кроме последнего выпуска «Рекорд-12», применяющего трансформаторную схему.

установке его в «Енисей». При обратной замене нужно диод отрицательного смещения запитать от обмотки накала. Подключение остальной схемы в обоих случаях производится в соответствии со схемой устанавливаемого трансформатора.

Телевизоры «Авангард», «Авангард-55» и «Беларусь». Их трансформатор легко заменяется трансформатором телевизора «КВН». Дополнительно требуется только небольшая механическая работа по сверлению отверстий для закрепления трансформатора на шасси. Можно применить также аналогичные трансформаторы от телевизоров «Луч», «Экран», «Зенит» и др.

Телевизоры «Воронеж», «Неман». В эти телевизоры можно установить трансформатор от телевизора «Рекорд-12», а в тех телевизорах, где применяется автотрансформаторная схема, еще и трансформаторы от телевизоров «Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Львов-2».

Телевизор «Темп». Трансформатор этого телевизора можно заменить трансформатором от телевизора «Темп-2» с одновременной сменой демпферной лампы 5Ц4С на 6Ц10П, так как в заменяющем трансформаторе нет обмотки для питания накала демпфера. Можно также для этой цели домотать обмотку на 5 *в*.

Телевизоры «Заря», «Заря-2», «Волхов». Если вышел из строя трансформатор питания телевизора «Заря» первого выпуска, то для замены можно взять трансформатор телевизора «Заря-2», который отличается способом крепления к шасси. Для установки необходимо снять со старого трансформатора две стальные пластины крепления, установить их под обойму и выполнить стяжку нового трансформатора перпендикулярно и по диагонали к обойме. Затем эти пластины следует разрезать на концах, вставить в прорези шасси и укрепить трансформатор, загнув пластины с противоположной стороны.

Телевизор «Беларусь» (1954 г.). Его трансформатор можно заменить трансформатором от телевизора «КВН». При этом телевизор «Беларусь» будет иметь один кенотрон 5Ц3С вместо двух 5Ц4С. Одну панель кенотрона удалите, а вторую используйте для соединения с новым трансформатором. Напряжение накала на демпфер подайте с отдельной обмотки накала кинескопа. Так как в случае соединения накала кинескопа с общим накалом ламп появляется вероятность пробоя катода кинескопа на накале, то вместо кенотрона 5Ц3С смонтируйте полупроводниковый выпрямитель (см. стр. 35), а от обмотки накала кенотрона питайте лампу демпфера.

Телевизор «Верховина-А». В этом телевизоре применялось несколько разновидностей трансформаторов питания. Замена вышедшего из строя ТС-180-Л на ТС-180 требует некоторого изменения монтажа, которое лучше всего произвести непосредственно на монтажной планке нового трансформатора. Для этого между 12-м и 22-м, 15-м и 23-м выводами трансформатора установите соединительные перемычки, предварительно изъяв перемычку между 14-м и 22-м выводами. Затем отсоедините провода, идущие к 14-му и 15-му выводам, и соедините их с 12-м и 15-м выводами соответственно. После этого ТС-180 можно подключать в схему имеющегося телевизора по заводской схеме.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ

Установка некоторых деталей в «КВН». После прекращения выпуска промышленностью контуров ПЧЗ при замене вышедших из строя контуров ПЧЗ телевизора «КВН» Вы можете использо-

вать контур К-7 телевизора «Рубин», ФПЧЗ-1 телевизора «Рекорд», контур ПЧЗ телевизора «Енисей-2» и т. д.

Контур К-7 имеет две катушки. Одну из них, зашунтированную резистором сопротивлением 12 *ком*, нужно включить в анодную цепь лампы $Л_7$ (6П9) телевизора «КВН», а вторую — в цепь управляемой сетки лампы 6Ж8. Укрепить контур можно на месте прежнего с помощью двух металлических пластин размерами 43×15×1,5 *мм* каждая, в центре которых высверливают по одному отверстию диаметром 3,2 *мм*.

Если применяют ФПЧЗ-1 («Рекорд»), то его включают в сеточную цепь лампы 6Ж8, а вместо катушки индуктивности L_{16} в анодную цепь лампы $Л_7$ (6П9) устанавливают корректирующий дроссель $Др_4$ телевизора «Рекорд». Сигнал промежуточной частоты звука 6,5 *Мгц* снимается с общей нагрузки лампы 6П9 через конденсатор C_{25}, который находится в контуре ФПЧЗ-1 и соединен с третьим выводом. Контур крепится к пластинам, устанавливаемым на шасси анологично контуру К-7.

Контур ПЧЗ телевизора можно заменить контуром ПЧЗ (L_7, L_8) телевизора «Енисей-2» без каких-либо дополнительных слесарных работ. При такой замене зашунтируйте катушку L_8 устанавливаемого контура конденсатором емкостью 36 *пф* и резистором сопротивлением 8—12 *ком*, а катушку L_7 — конденсатором емкостью 47 *пф*. Контур с катушкой L_8 включите в анодную цепь лампы 6П9, а катушку L_7 — в сеточную цепь лампы 6Ж8. Фильтр настраивается сердечником. Ширина полосы пропускания его составляет от 350 до 400 *кгц*.

Если Вы не нашли указанных контуров, примените контур ФПЧЗ-1 или контур дискриминатора от телевизора «Знамя» или любого другого телевизора, промежуточная частота звукового тракта которого составляет 6,5 *Мгц*. Немного смекалки и труда — и телевизор обретет голос.

Нередко из-за заклинивания сердечника нельзя настроить контур дискриминатора. Его необязательно заменять новым. Высверлите оба сердечника и найдите дополнительно конденсатор емкостью 0,01 *мкф*, а также два построечных конденсатора типа КПК 6—25 *пф*. Конденсатор укрепите на жестком П-образном основании, которое вырезается из жести и укрепляется с внутренней стороны шасси винтами, крепящими контур. Схема переделки звукового тракта соответствует схеме телевизора «КВН-49-4».

Подобным же образом, имея дополнительно один конденсатор КПК 6—25 *пф*, можно устранить повреждение, не меняя ПЧЗ.

В телевизорах «КВН-49» и «КВН-49-А» нередко выходит из строя междуламповый трансформатор. В этом случае переделайте схему, исключив из нее трансформатор (см. стр. 51).

Блокинг-генераторы кадров и строк (унифицированные ТБК и ТБС) могут работать во всех телевизорах, имеющих каскад формирования пилообразного напряжения, построенный с их применением. Разница в механическом креплении не представляет большого препятствия для их повсеместного использования. Помните только, что осуществление указанных замен может потребовать небольшой переделки схемы. Кроме того, в этом случае необходим подбор сопротивления резистора в цепи сетки, который влияет на частоту импульсов задающего генератора.

В качестве примера приведем способ замены трансформатора на унифицированный ТБС в телевизорах «Экран», «Север», «Луч»,

«Зенит». Для этого отпаяйте выводы старого ТБС и снимите его. Затем между трансформатором блокинг-генератора кадров и кожухом экрана строчной развертки просверлите на расстоянии 21 *мм* друг от друга два отверстия диаметром 4 *мм* и укрепите унифицированный ТБС. Схема задающего каскада изменяется: у телевизоров «Север» и «Экран» исключают резисторы R_{81}, R_{85}, R_{87}, а у телевизоров «Луч» и «Зенит» — резисторы R_{87}, R_{90}. Импульсы синхронизации нужно подать непосредственно на сетку лампы блокинг-генератора (рис. 13). Увеличение размера по горизонтали, связанное с увеличением амплитуды формируемого пилообразного напряжения, легко компенсируется регулятором размера строк.

Подбор нужного сопротивления резистора в цепи сетки легче всего осуществить с помощью потенциометра, включенного реостатом. Чтобы сопротивление потенциометра каждый раз не замерять омметром, на его корпусе нанесите риски (10—20 шт.), отстоящие на равном расстоянии друг от друга по длине всей проводящей дужки. Потенциометр нужно брать с линейной зависимостью, сопротивление его 220—470 *ком*. Укрепив на оси потенциометра изогнутую проволочку (стрелку), можно следить за сопротивлением подобранного резистора по рискам, каждая из которых соответствует определенному сопротивлению.

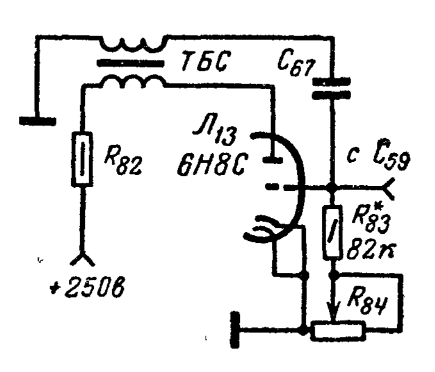


Рис. 13. Установка унифицированного ТБС в схемы телевизоров «Север» и «Экран».

Трансформаторы выходные строк (ТВС), как унифицированные, так и неунифицированные, предназначенные для работы с кинескопами с углами отклонения луча 70 и 110°, могут нередко заменять друг друга. Так, семидесятиградусные ТВС-А и ТВС-Б различаются сопротивлением гасящего резистора в цепи накала кенотрона 1Ц11П, могут меняться взаимно, а также заменять трансформаторы телевизоров «Луч», «Север», «Экран», «Зенит», «Звезда», «Авангард», «Авангард-55», «Темп», «Темп-2», «Старт», «Старт-2» и др. Замена ТВС этих телевизоров на унифицированные позволяет улучшить качество телевизионного приема. Схемы таких замен неоднократно публиковались журналом «Радио».

Как исключение ТВС-70 можно применять в телевизорах, угол отклонения луча кинескопа которых составляет 110°: «Волна», «Сигнал», «Сигнал-2», «Беларусь-110» и др. Например, схема, приведенная на рис. 14, была применена в телевизоре «Волна» («Сигнал») и показала хорошую и длительную работу без заметного ухудшения качества изображения.

Особенностью схемы является отказ от регулятора размера строк, на который тратится около 3 *вт* мощности строчной развертки. Вместо этого взят проволочный резистор R_1, в качестве которого удобно применить потенциометр фокусировки телевизоров «КВН», «Темп» и др. Размер изображения можно уменьшить, если взять резистор экранной сетки $R_{6\text{-}6}$ большего сопротивления. С уменьшением сопротивления резистора размер изображения увеличивается.

Если после установки появится волнистость и белые вертикальные полосы на растре, подберите цепочку $R_{6\text{-}2}$, C_1, стоящую параллельно одной из обмоток ОС. Кроме того, линейность можно регулировать, подбирая $C_{6\text{-}6}$ от 0,05 до 0,025 *мкф*.

Такую схему Вы можете применить и в других телевизорах, использующих ТВС-110. Несомненно, что при этом может потребоваться подбор резисторов и конденсаторов, обозначенных на схеме звездочкой.

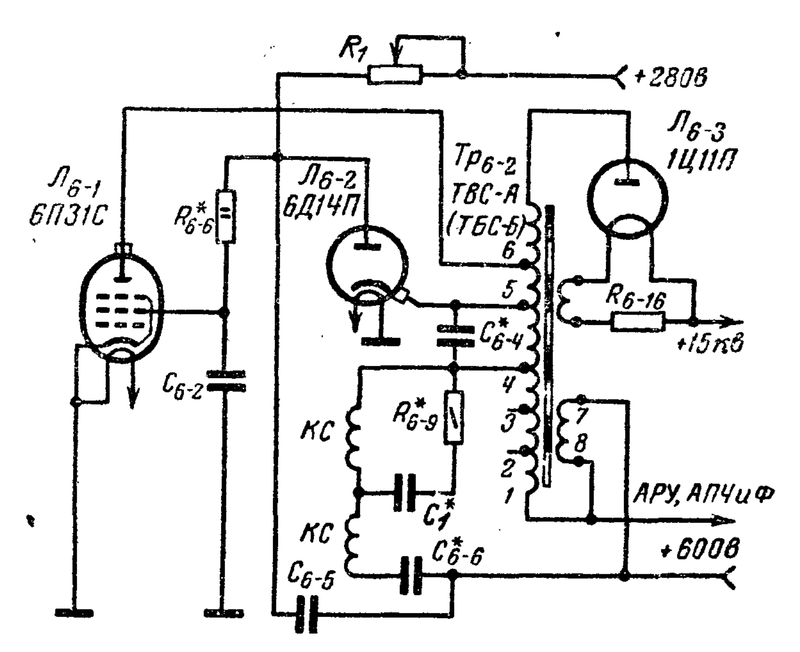


Рис. 14. Замена ТВС-110 на ТВС-70 в телевизоре «Волна» («Сигнал»).

Выходные трансформаторы кадровой развертки (ТВК), являющиеся нагрузкой пентодов 6П6С, 6П1П, 6П14П, 6П18П, по своим параметрам незначительно отличаются друг от друга либо совсем идентичны. Поэтому взаимная установка их не вызывает каких-либо трудностей. Кроме того, ввиду применения в выходных каскадах звука аналогичных по параметру ламп ТВК в некоторых случаях могут заменяться ТВЗ.

Особенность ТВК телевизоров «Волна» и «Сигнал» — наличие дополнительной обмотки связи. При замене этого трансформатора на унифицированный нужно изменить схему обратной связи и сделать ее подобной схеме, используемой в телевизорах «Темп-6». Для этого один конец вторичной обмотки ТВК соединяют через проволочный двухомный резистор с шасси и полученное на резисторе напряжение обратной связи подают через конденсатор емкостью 0,05 *мкф* на катод триодной части лампы 6Ф3П. В случае появления нелинейности ее устраняют уменьшением сопротивления резистора $R_{4\text{-}22}$ до 51 *ом*.

Трансформаторы выходные звука (ТВЗ), кроме взаимной замены, можно заменить трансформаторами от радиовещательных приемников и радиол, имеющих в качестве нагрузки идентичные с

телевизором динамические громкоговорители и повторяющие схему их включения.

Можно привести следующие группы телевизоров с возможностью взаимной замены ТВЗ: «КВН-49», «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Рекорд-12», «Старт», «Старт-2», «Старт-3», «Енисей», «Енисей-2», «Енисей-3», «Нева», «Рассвет», «Рекорд-6», «Рекорд-64» и др., УНТ-35*, «Знамя», «Знамя-58», «Весна», «Верховина», «Темп-3», «Львов», «Львов-2», «Север», «Зенит», «Экран», «Луч», «Авангард», «Авангард-55», «Темп», «Темп-2», «Верховина-А».

Перечисленные группы не охватывают всех возможных вариантов взаимозаменяемости ТВЗ в телевизорах, да это и не требуется. Важен принцип осуществления таких замен. А в каждом отдельном случае, исходя из имеющихся возможностей, Вы, конечно, подберете наиболее рациональную.

Хочется напомнить еще раз, что параметры многих ТВЗ повторяют параметры ТВК. Поэтому такая замена, например в телевизорах группы «Север», «Зенит» и т. д. не влияет на качество звука.

Блоки ПТК, выпущенные заводами, имеют между собой много общего**. Хотя они выпускались и выпускаются под разными названиями, их схемы имеют лишь небольшие непринципиальные изменения, не ухудшающие работы телевизоров. Например, блоки ПТК-38, ПТК-46, ПТК-74, ПТК-87 различаются между собой только длиной выступающей части оси (38, 46, 74 и 87 *мм*), а блоки ПТК-74 и ПТК-4 взаимозаменяемы, так как даже длина осей их одинакова.

Блоки ПТК-5С, выпущенные по новому стандарту промежуточных частот, также имеют различные длины осей.

Новые блоки с автоматической подстройкой частоты гетеродина (ПТК-7, ПТК-5/7 и ПТК-3) могут заменять друг друга, если длина оси окажется одинаковой. Их различие сводится лишь к методу изготовления блока: с печатным (ПТК-7) или навесным (ПТК-5/7, ПТК-3) монтажом.

* УНТ-35 — унифицированный настольный телевизор с кинескопом 35ЛК2Б, выпускаемый многими заводами под разными названиями и с различным внешним оформлением, но имеющий единую принципиальную и монтажную схемы и конструкции шасси.

** Имеются в виду блоки, выпущенные для работы на советском стандарте частот. Блоки, изготовленные для европейского (с литерой Е) и американского (с литерой А) стандартов, имеют меньшую полосу частот и другие значения несущих частот изображения и звука.

Глава третья

ПО ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Случалось ли Вам когда-нибудь идти в полночь глухой лесной дорогой? Вас окружает темная громада леса и лишь изредка, сверху, пробиваясь с большим трудом, мерцает и гаснет свет звезд. Теплая ночь полна таинственных шорохов и неясных звуков, иногда такой силы и выразительности, что Вы инстинктивно ускоряете шаги, стремясь поскорей выбраться из мрачного места.

Примерно такие же чувства возникают при первом знакомстве с хитросплетениями принципиальной и монтажной схем телевизора. Но, задавшись целью усовершенствовать его, не пугайтесь непонятного. Смело приступайте к делу, но только после того, как прочитаете эту главу. Немного труда, упорства, и Ваш телевизор заработает значительно лучше.

ПОВЫШЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Чувствительность телевизора различна. В зависимости от расстояния до телецентра нередко возникает необходимость повышения, а иногда и снижения чувствительности.

Простые способы повышения чувствительности доступны всем радиолюбителям. Несмотря на снижение четкости из-за сужения полосы пропускания, их можно рекомендовать при малом уровне сигнала в месте приема передач.

Чувствительность телевизора «КВН» можно повысить, если лампу УВЧ $Л_1$ (6Ж4) заменить лампой 6П9. В некоторых экземплярах «КВН» для этого можно заменять лампы $Л_1$ и $Л_2$*.

Более чем в 3 раза увеличится чувствительность, если увеличить сопротивления резисторов анодных нагрузок ламп, заменив перечисленные ниже резисторы: R_4 (7,5 *ком*) — на резистор сопротивлением 10 *ком*; R_{16} (1,3 *ком*) — на 1,8—2,2 *ком*; R_{19} (2,2 *ком*) — на 3—3,3 *ком*.

Кроме того, чувствительность можно значительно повысить, установив на входе первой лампы УВЧ избирательный контур по автотрансформаторной схеме включения. Для контура необходим провод (лучше посеребренный) диаметром 0,7—0,8 *мм*, подстроечный конденсатор типа КПК емкостью 6—25 *пф*. Контур содержит 8 витков с отводом от третьего. Его Вы можете намотать на таком

* Замена второй лампы иногда приводит к самовозбуждению каскадов УВЧ.

же каркасе, какие применяются для контуров УВЧ телевизора «КВН», или из любого изоляционного материала сделать новый. Для получения широкой полосы пропускания контур шунтируют резистором сопротивлением 1—5 *ком.* Схемы автотрансформаторного входа для некоторых моделей телевизора приведены на рис. 15.

Чувствительность телевизора «Т-2 Ленинград» можно улучшить, если изменить сопротивления следующих резисторов: R_{28} (2,2 *ком*) увеличить до 10 *ком*, R_{44} (560 *ом*) — до 1,5—1,8 *ком*, R_{33} (910 *ом*) — до 2,4 *ком.* Изъятие из схемы или значительное увеличение сопротивления (в 10—20 раз) резисторов R_{15} и R_{21}, а также увеличение

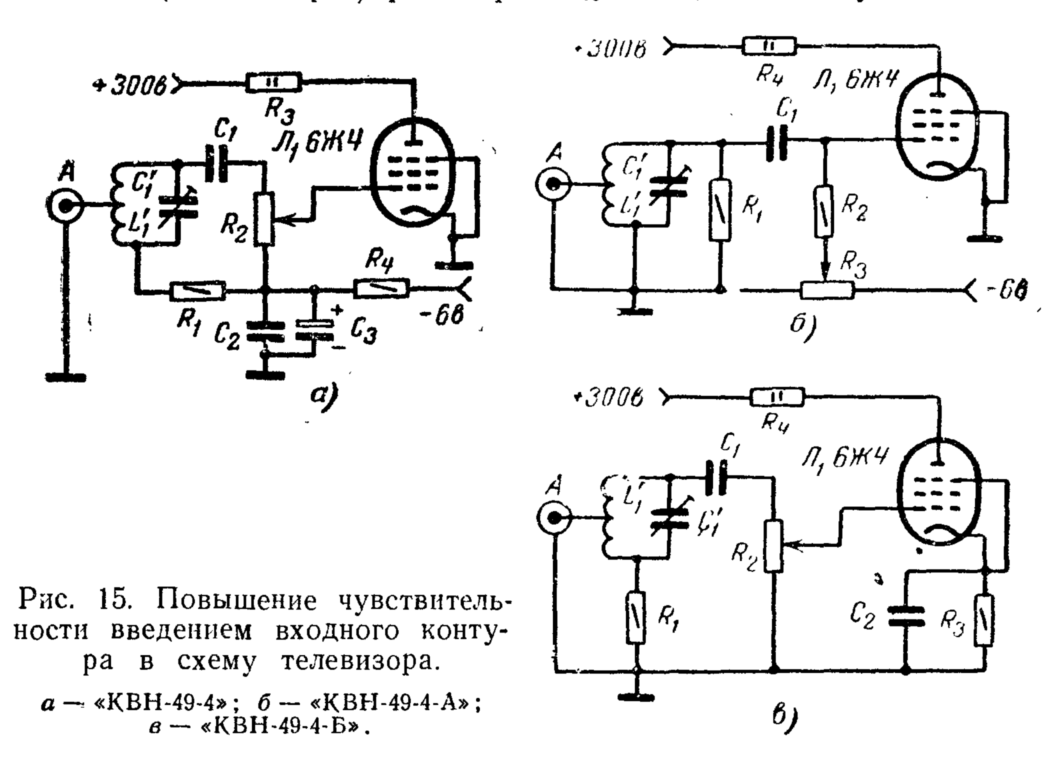


Рис. 15. Повышение чувствительности введением входного контура в схему телевизора.

а — «КВН-49-4»; *б* — «КВН-49-4-А»; *в* — «КВН-49-4-Б».

в 2—5 раз сопротивления резисторов R_7, R_8 и R_9 также повышает чувствительность.

В телевизоре «Т-2 Ленинград» можно применить другой метод повышения чувствительности — установку ламп типа 6П9 вместо 6Ж4 или введение в схему автотрансформаторной входной цепи. Данные элементов и конструкции контура в этом случае идентичны приведенным выше для телевизора «КВН».

Улучшить чувствительность телевизора «Рембрандт»[1] более чем в 2,5 раза можно, увеличив сопротивления резисторов видеодетектора R_{31}, R_{32} с 2,2 до 3 *ком*, а резистора R_{38} — с 3 до 6 *ком.* Замену ламп 6Ж4 на 6П9 в этом телевизоре тоже можно рекомендовать, однако нередко возникает самовозбуждение УПЧ. Это происходит потому, что антидинатронные сетки ламп 6Ж4 соединены с шасси. Если их соединить с катодами, то возникшее самовозбуждение в большинстве случаев устраняется.

[1] Номера элементов телевизора «Рембрандт» соответствуют книге С. А. Ельяшкевича «Справочник по телевизионным приемникам», Госэнергоиздат, 1960.

Замена резисторов для повышения чувствительности

Тип телевизора	„Рекорд"			„Рекорд-А"			
	Обозначение по принципиальной схеме	Сопротивление, *ком*		Обозначение по принципиальной схеме	Сопротивление, *ком*		Обозначение по принципиальной схеме
		старого	нового		старого	нового	
Шунт первого контура УПЧ изображения	R_9	3	3,9	R_9	3	3,9	$R_{2\text{-}13}$
Нагрузка Т-контура	R_{11}	3	3,9	R_{12}	3	3,9	$R_{2\text{-}16}$
Нагрузка видеодетектора	R_{18}	2,4	4,7	R_{20}	2,4	4,7	$R_{2\text{-}22}$
Нагрузка видеоусилителя	R_{29}	1,3	1,8	R_{24}	27	39	$R_{2\text{-}28}$
	R_{30}	1,3	1,8	R_{34}	1,3	1,8	$R_{2\text{-}35}$
				R_{35}	1,3	1,8	$R_{2\text{-}36}$

Примечание. Мощность, рассеиваемая новыми резисторами, должна

Чувствительность телевизоров «Север», «Луч», «Экран», «Зенит» можно увеличить более чем в 2 раза, увеличив сопротивление резисторов анодных нагрузок[1]. В телевизоре «Север» («Луч») для этого нужно увеличить сопротивление резистора R_{20} (R_{21}) с 2,4 до 4,3—4,7 *ком*, а резистора R_{24} (R_{23}) — с 3 до 5,1—5,6 *ком*. Мощность новых резисторов не должна быть меньше, чем у применявшихся ранее.

Повышению чувствительности способствует увеличение сопротивления резисторов R_{14} с 27 (R_{15} 26 *ком*) до 51—56 (70—80) *ком* и R_{16} (R_{17}) — с 10 до 14—16 *ком*, а также уменьшение сопротивления резисторов R_{13} (R_{14}) с 10 до 7,5 *ком* и R_{18} (R_{19}) — с 1,8 до 1,0—1,2 *ком*.

Заменяя резисторы, стоящие в нагрузке видеоусилителя, учитывайте мощность рассеяния, которая для новых резисторов должна быть ни в коем случае не ниже установленных заводом. Сопротивления заменяемых резисторов приведены в табл. 3.

Приводимые сопротивления резисторов не являются неизменными. Это — средние значения. Для каждого экземпляра телевизора они могут колебаться в любую сторону до 30% и более. Подбор резисторов производите, контролируя качество изображения по телевизионной испытательной таблице (ТИТ).

При увеличении чувствительности описанным способом избегайте возможности возникновения генерации из-за большого увеличения резисторов нагрузки и появления паразитных резонансов схемы.

[1] Поскольку схемы телевизоров аналогичны, все данные по замене относятся к телевизору «Север». В скобках указываются те же элементы телевизора «Луч», если их номера различны.

Таблица 3

телевизоров типа «Рекорд»

„Рекорд-Б"		„Рекорд-12"			„Львов"			„Львов-2"		
Сопротивление, *ком*		Обозначение по принципиальной схеме	Сопротивление, *ком*		Обозначение по принципиальной схеме	Сопротивление, *ком*		Обозначение по принципиальной схеме	Сопротивление, *ком*	
старого	нового		старого	нового		старого	нового		старого	нового
3	3,9	$R_{2\text{-}9}$	3	3,9	R_9	3	3,9	R_4	3	3,9
3	3,9	$R_{2\text{-}12}$	3	3,9	R_{11}	3	3,9	R_8	3	3,9
3	5,1	$R_{2\text{-}18}$	2,4	4,7	R_{18}	2,4	4,7	R_{15}	2,4	4,7
1,8	2,4	$R_{2\text{-}26}$	3	4,1	R_{28}	1,3	1,8	R_{25}	3,3	4,1
1	1,5				R_{30}	1,3	1,8	R_{29}	1,3	1,8
1	1,5							R_{30}	1,3	1,8

быть не менее мощности старых.

Общие рекомендации по повышению чувствительности. В приведенных примерах после повышения чувствительности телевизоры не требуют настройки и положительные результаты получаются при относительно слабом сигнале в месте приема за счет уменьшения полосы пропускания УПЧ и видеоусилителя до 4 *Мгц*. Эти способы доступны всем радиолюбителям. Поэтому, применяя их для других типов телевизоров, можно добиться положительного эффекта.

Чувствительность телевизора можно также повысить, сужая полосу пропускания УПЧ соответствующей перестройкой контуров на близкорасположенные резонансные частоты. Однако такой способ требует достаточной квалификации и применения специальной контрольно-измерительной аппаратуры.

Более сложные пути повышения чувствительности. Повысить чувствительность телевизора с сохранением хорошего качества изображения и звука простыми способами достаточно трудно. Если Вы задались именно этой целью — сделайте дополнительный усилитель. Такой усилитель наиболее просто установить в трех местах: непосредственно на входе телевизора; между блоком ПТК (ПТП) и телевизором; между детектором изображения и видеоусилителем. Каждый способ имеет свои достоинства и недостатки. Выберите наиболее приемлемый, исходя из имеющихся возможностей.

Антенный усилитель применяют для повышения чувствительности тракта изображения и звука, не прибегая к изменениям схемы телевизора. Он может быть собран на одной, двух и более лампах и устанавливается обычно перед антенным выводом телевизора или (в случае очень слабого телевизионного сигнала) непосредственно на мачте приемной антенны. В первом случае усилитель

обычно питают выпрямленным напряжением телевизора, во втором — с помощью специального выпрямителя, выполненного конструктивно как одно целое с усилителем.

В качестве антенного усилителя может служить усилитель, собранный по схемам, приведенным неоднократно на страницах журнала «Радио» и другой радиолюбительской литературы.

Дополнительный каскад УПЧ. Ввести каскад УПЧ можно почти в каждый телевизор. Особенно удобно это делать в телевизорах, схема первого каскада УПЧ которого содержит настроенный входной контур в цепи сетки: телевизоры «Енисей», «Авангард», «Знамя» и др. В этих телевизорах требуется только установка дополнительной лампы и подача питания на ее электроды. В качестве анодной нагрузки будет служить сеточный контур первой лампы УПЧ, а сигнал с блока ПТК нужно подать на сетку лампы вводимого каскада.

Если в цепи сетки первой лампы УПЧ нет настроенного контура, то введение каскада потребует его изготовления. Например, повысить чувствительность телевизора «Заря» можно с помощью введения дополнительного УПЧ, нагрузкой которого будет служить контур первого каскада (L_1, L_2, L_3), примененный в телевизоре «Заря-2».

Такая переделка сводится к демонтажу деталей, находящихся между лампой $Л_3$, блоком П-14-5 и ОС. После снятия резисторов R_{31}, R_{32}, R_{33}, R_{59} их нужно припаять к следующим точкам: R_{31} непосредственно к конденсатору C_{29} — КЭ-1-100×20 *в*; R_{59} — к гнезду *8* панели лампы 6П13С R_{32} и R_{33} — к конденсатору C_9 — КЭ-1-30×300 *в*. Освобожденное место используется для установки ламповой панельки и контура. Панелька укрепляется с помощью П-образного кронштейна. Каркас катушки контура приклеивается к шасси клеем БФ-2. Блок ПТП (ПТК) подключается к дополнительному каскаду по схеме телевизора «Заря», а монтируется в соответствии со схемой телевизора «Заря-2».

После окончания монтажа производится настройка вновь установленного контура с помощью ПНТ-59 или без него по качеству приема телевизионной испытательной таблицы. Чувствительность телевизора в результате переделки увеличивается в 3—5 раз без ухудшения качества изображения и звукового сопровождения.

Дополнительный каскад видеоусилителя — наиболее простой способ повышения чувствительности и может быть применен во всех телевизорах. Одной из наибольших трудностей при введении нового каскада является установка панели для дополнительной лампы. Однако в большинстве старых телевизоров найти это место легко, так как в них применены довольно свободный монтаж и расположение деталей. Не забудьте также и следующие доступные способы переделки, а именно:

замену лампового диода полупроводниковым с дальнейшим использованием панели для установки новой лампы («КВН», «Ленинград», «Рембрандт» и др.);

использование девятиштырьковой ламповой панели, имеющейся в видеоусилителе телевизора, для установки новой комбинированной лампы 6Ф4П пальчиковой серии;

замену панели лампы с октальным или семиштырьковым цоколем на девятиштырьковую с последующей установкой комбинированной лампы.

Все перечисленные способы дают хорошие результаты при небольшой затрате труда. В качестве примера повышения чувствительности телевизора на рис. 16 приведена схема установки в видеоусилитель телевизора «Рубин» лампы 6Ф4П. В этой схеме, кроме старых деталей, использующихся при модернизации, применены новые детали (обозначены со штрихом): конденсаторы C_1', C_2'; резисторы R_1'—R_4'; корректирующие дроссели $Др_1'$—$Др_3'$. Конденсаторы используют типа КСО или КДС. В качестве дополнительных корректирующих

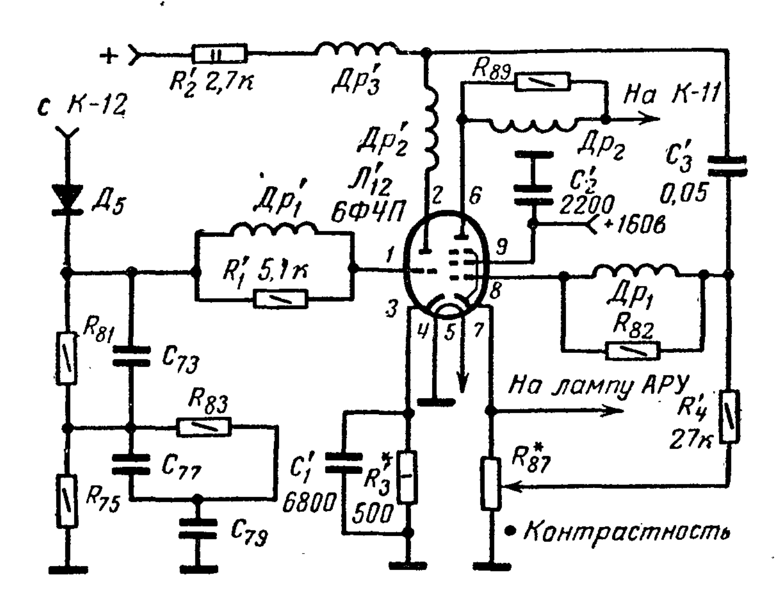


Рис. 16. Усовершенствованная схема двухкаскадного видеоусилителя телевизора «Рубин».

дросселей применены дроссели $Др_1$ (желтая маркировка), $Др_2$ (без маркировки) и $Др_3$ (черная маркировка) от телевизора «Рекорд». В случае отсутствия их можно намотать на резистор ВС-0,5, удалив с него предварительно проводящий слой. Намотка — типа «Универсаль» проводом ПЭЛШО 0,12. Количество витков соответственно равно 43, 109 и 155, ширина намотки 4 *мм*. Если намотку «Универсаль» сделать трудно, то можно намотать дроссель внавал. При этом моточные данные его остаются прежними.

Дроссель $Др_1$ можно намотать также на резисторе R_1 сопротивлением 5,1 *ком*, не удаляя с него проводящего слоя.

Хорошими лампами для дополнительных каскадов видеоусилителей являются пентоды 6Ж1П, 6Ж3П, 6Ж5П, 6Ж9П, 6Ж38П, а также комбинированный триод-пентод 6Ф4П, специально разработанный для применения в выходных широкополосных каскадах.

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗВУЧАНИЯ

Повышение громкости звука можно достичь разными способами в зависимости от типа телевизора и степени нужного увеличения громкости. Простые способы повышения громкости звукового сопровождения перекликаются с общими методами увеличения чувствительности телевизоров.

Увеличить громкость звука в телевизорах, имеющих в каскадах УНЧ отрицательную обратную связь, можно уменьшением глубины связи или полным ее исключением из схемы. Так, в «КВН-49-4-А» для этого достаточно параллельно резистору автоматического смещения R_{32} (110 *ом*) выходного каскада УНЧ подключить электро-

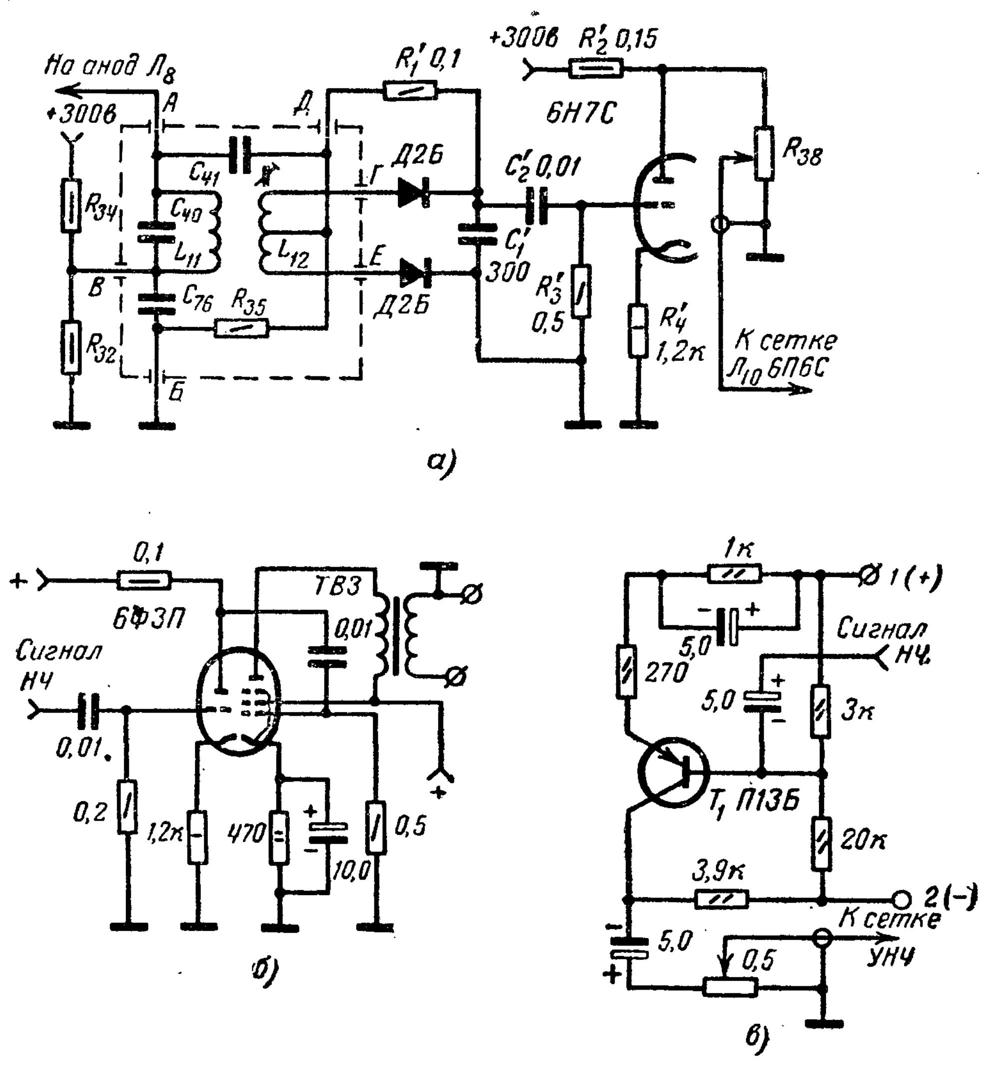


Рис. 17. Способы повышения громкости звукового сопровождения.

а — переделка звукового тракта телевизоров «КВН-49» и «КВН-49-А»; *б* — предварительный и выходной каскады УНЧ на лампе 6Ф3П; *в* — дополнительный каскад УНЧ на транзисторе.

литический конденсатор ЭМ-10×20 *в*, а в телевизоре «Т-2 Ленинград» разорвать цепь обратной связи, удалив конденсатор C_{75}. В телевизорах «Заря», «Заря-2», «Волхов», «Спутник» отрицательную обратную связь можно исключить следующим образом: от катода первого каскада УНЧ (триодная часть лампы 6Ф1П, штырек *8*) отпаяйте резистор обратной связи сопротивлением 270 *ом*, а катод соедините с шасси через резистор сопротивлением 180—200 *ом*.

В приведенных примерах увеличение громкости достигается за счет некоторого ухудшения качества звучания, что не всегда приятно. Если же Вам хочется добиться этого без ухудшения звука, установите дополнительный каскад усиления. Схемы дополнительных каскадов УНЧ отличаются простотой и могут быть применены во всех телевизорах.

На рис. 17, *а* приведена схема изменения звукового тракта телевизоров «КВН-49» и «КВН-49-А» первых выпусков, в которых были применены междуламповый трансформатор и детектор на лампе 6Н7С. Для переделки нужно выпаять междуламповый трансформатор[1], конденсаторы C_{45} и C_{46}, резисторы R_{85} и R_{37}, а также провод, соединяющий катоды ламп 6Н7С и 6П6С. Затем дискриминатор монтируется по приведенной схеме на диодах Д2Б, а на одной половине лампы 6Н7С собирается предварительный усилитель низкой частоты. Такая схема, кроме повышения громкости звука, позволяет обойтись без междулампового трансформатора в случае выхода его из строя.

Для монтажа, кроме диодов, необходимо иметь 4 резистора и 3 конденсатора.

Этот способ повышения громкости звука Вы можете применить и в других телевизорах, заменив ламповый детектор диодным и использовав освободившуюся панель для установки новой лампы: 6Н7С, 6Н8С, 6С2С, 6Ж8 и др.

Если в Вашем телевизоре используется детектор на полупроводниковых диодах, то примените вместо имеющегося выходного пентода комбинированную лампу — триод-пентод 6Ф3П (рис. 17, *б*). Смонтировать дополнительный каскад нетрудно, если в выходном каскаде стоит лампа 6П14П. В этом случае ее панель пригодна и для установки лампы 6Ф3П (телевизоры «Воронеж», «Енисей», «Неман» и др.).

В тех случаях, когда лампа выходного каскада имеет не девятиштырьковую панель, нужно на месте старой панели укрепить новую или применить схему с использованием транзисторов (рис. 17, *в*). Питание предварительного УНЧ на транзисторе можно осуществлять двояко: отрицательным напряжением источника питания или положительным напряжением автоматического катодного смещения. В первом случае точку *1* («+») соедините с шасси, во втором случае с шасси соединяется точка *2* («—»). Напряжение питания транзисторов П14, П15 или П16 должно быть 6—9 *в*. Схему можно использовать в любом телевизоре.

Регуляторы тембра. Простую регулировку тембра по высоким частотам можно легко ввести в телевизор, который ее не имеет («КВН», «Рекорд-Б», «Заря» и др.). Для этого составьте последовательную цепь из конденсатора емкостью 0,05—0,01 *мкф* и потенциометра сопротивлением 47—100 *ком*. Затем соедините анод выходной лампы УНЧ через образованную цепь с шасси, включив потенциометр реостатом (соединив его средний и один крайний выводы). Изменяя положение движка потенциометра, можно легко заменить эффект регулировки тембра, а если подобрать величину резистора и конденсатора, то можно установить необходимые предел и глубину регулировки.

---

[1] Обозначение деталей соответствует принципиальной схеме, прилагаемой к инструкции по эксплуатации телевизора.

Если Вы использовали схему, приведенную на рис. 17, *б*, то в этом случае тембр можно регулировать изменением величины отрицательной обратной связи. Для этого через приведенную выше последовательную цепочку *RC* соедините потенциальный конец вторичной обмотки ТВЗ с катодом триодной части лампы 6Ф3П. В случае возникновения возбуждения переключите концы первичной либо вторичной обмотки ТВЗ. Глубина и предел регулировки в этом случае подбираются опытным путем — изменением емкости конденсатора и сопротивлением потенциометра.

Во многих телевизорах применяется регулировка тембра отдельно по низким и высоким частотам. Это требует двух потенциометров и нескольких резисторов и конденсаторов. Достаточно хорошая регулировка тембра, охватывающая два каскада, применена в телевизоре «Львов-2». Применить ее можно без всяких изменений и для приведенной выше двухкаскадой схемы УНЧ.

Включение головных телефонов можно осуществить несколькими способами. Наиболее простым является подключение их параллельно вторичной или первичной обмотке ТВЗ. В первом случае возможны два варианта: с отключением и без отключения громкоговорителей.

При включении телефонов параллельно первичной обмотке ТВЗ последовательно с каждым проводом соедините конденсатор емкостью 0,05—0,1 *мкф*. Это нужно для того, чтобы избежать поражения током постоянного напряжения питания выходной лампы УНЧ в случае порчи изоляции проводов телефонов.

Если схема УНЧ двухкаскадная, можно соединить один провод телефона через переходной конденсатор с анодом лампы, а второй — с шасси. В последних моделях телевизоров имеется специальный выход для включения телевизоров. Такое гнездо Вы можете установить и в своем телевизоре, сделав все необходимые соединения внутри шасси. Если телефоны должны отключаться, включите в их цепь выключатель.

При включении телефонов не забудьте о том, что телевизоры, имеющие автотрансформаторную схему питания, должны соединяться с ними только через два конденсатора (по одному в каждый провод). Берегите свою жизнь и жизнь Ваших близких!

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СИНХРОНИЗАЦИИ

Телевизор «КВН-49-4». В этих телевизорах наблюдается ухудшение строчной синхронизации. Улучшить устойчивость синхронизации можно простым способом: подберите опытным путем резистор R_{44}, сопротивлением 4,7 *Мом* и включите параллельно ему конденсатор емкостью 30—400 *пф*. Сопротивление подобранного резистора обычно в 1,5—2 раза меньше установленного, а емкость конденсатора зависит от условий приема и качества лампы.

Телевизор Т-2 («Ленинград»). В нем нередко ухудшается кадровая синхронизация, особенно при приеме третьего частотного канала. Такой недостаток проявляется наиболее сильно при значительном удалении от телецентра и определенном положении ручки контрастности. Устранить его удается введением в схему селектора (рис. 18, *а*) помехоподавляющей цепочки ($R'_2C'_2$) и ограничивающего резистора R'_1. Кроме того, в этом случае необходимо увеличить емкость конденсатора C_{78} с 1 000 *пф* до 0,05 *мкф*.

Телевизор «Заря». Подергивание изображения по вертикали в телевизорах «Заря» — дефект, присущий многим телевизорам этой марки. Это неприятное явление можно устранить, подключив конденсатор емкостью 0,05—0,1 *мкф* одним концом к общей точке соединения резисторов R_{49}, R_{50} и конденсаторов C_{41}, C_{42}, а вторым — к шасси.

Заводом предусмотрен такой конденсатор (C_{41}), но подключение его через электролитический конденсатор C_{40}, обладающий индуктивностью, не устраняет полностью паразитные связи между каскадами кадровой и строчной разверток.

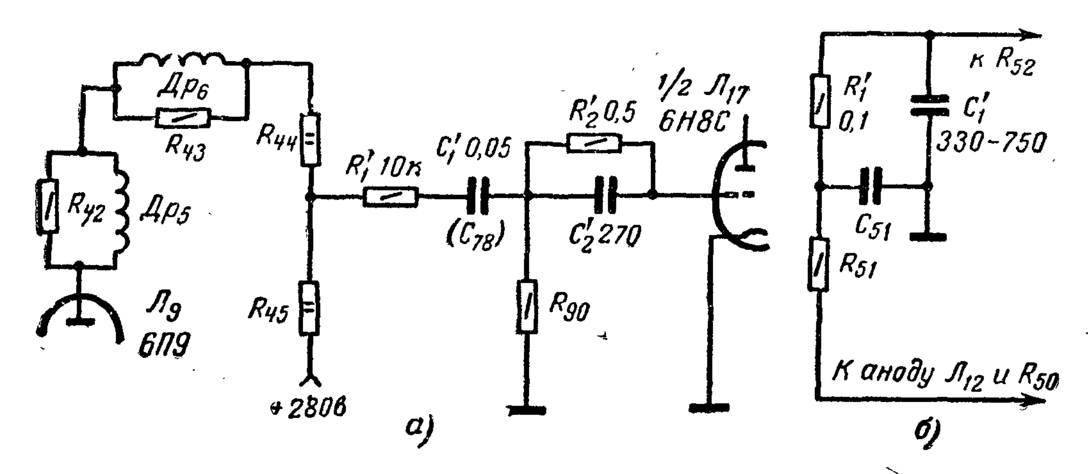


Рис. 18. Улучшение схемы синхронизации.

а — амплитудный селектор телевизора «Т-2 Ленинград»; *б* — интегрирующая цепь телевизора «Енисей» с дополнительным звеном.

Телевизоры «Волна», «Сигнал». В этих телевизорах при слабом уровне телевизионного сигнала наблюдается подергивание изображения по вертикали, происходящее в результате проникновения импульсных помех в канал кадровой синхронизации. На Ваш выбор предлагается два способа повышения устойчивости синхронизации по вертикали.

1. Отпаяйте провод, идущий к управляющей сетке амплитудного селектора (гнездо *2*) панельки радиолампы *Л*4-4 (6Н1П), и в разрыв установите резистор сопротивлением 27 *ком*. Затем второе гнездо соедините с шасси через конденсатор емкостью 330 *пф*, а между гнездами *1* и *6* панели этой лампы установите конденсатор емкостью 180 *пф*. Сопротивление резистора и емкость конденсаторов подбираются.

2. Разорвите провод, соединяющий гнездо *6* панели лампы *Л*4-4 с выводом *3* блока П4-4 (П-203-1), и установите между гнездом *6* и шасси конденсатор КСО емкостью 3 600 *пф*. Затем между гнездами *2* и *6* впаяйте цепочку из последовательно соединенных резистора сопротивлением 47 *ком* и конденсатора КСО 3 600 *пф* на 500 *в*. Все подключения производите аккуратно с обратной стороны платы.

Телевизор «Енисей». В телевизоре нередко ухудшается кадровая синхронизация из-за проникновения в этот канал строчных синхроимпульсов. Чтобы улучшить синхронизацию, включите в схе-

му телевизора дополнительное звено интегрирующей цепи (рис. 18,*б*). При этом синхронизация по кадрам становится устойчивей и при воздействии импульсных помех в зоне приема слабого сигнала.

Общие рекомендации. Несколько конкретных примеров повышения устойчивости синхронизации не охватывают все возможные варианты. Однако их вполне достаточно, чтобы применить к любому телевизору. При этом не следует забывать возможные пути достижения цели — применение помехоподавляющих цепей (телевизор «Т-2 Ленинград»). Введение дополнительных звеньев интегрирующей цепочки (телевизор «Енисей»).

Кроме изложенных способов, Вы можете применить хорошо зарекомендовавший себя метод улучшения строчной синхронизации — систему автоматической подстройки частоты и фазы строк (АПЧ и Ф). Введение АПЧ и Ф позволит избавиться от импульсных помех и нарушения синхронизации в случаях значительного ослабления сигнала в зоне приема. Применять АПЧ и Ф лучше в телевизорах с высокой чувствительностью («Рекорд», «Старт» и др.). Схема АПЧ и Ф не приводится — Вы выберете сами одну из систем автоподстройки, применяемую во многих телевизорах («Старт-3», «Неман», «Рубин-102» и др.). Однако ее введение и настройка доступны только опытным радиолюбителям.

Глава четвертая

ТЕЛЕВИЗОРУ — 12-КАНАЛЬНЫЙ ПРИЕМ

Совершенствуя свой телевизор, Вы незаметно пришли к убеждению расширить его диапазон. Новые модели телевизоров принимают любой из двенадцати каналов, а можно ли сделать это в Вашем?

Конечно, можно! Для этого нужно только приложить немного труда и приобрести некоторые новые детали. Переделка не только даст возможность принимать любой из телевизионных каналов, но и, в большинстве случаев, будет способствовать повышению чувствительности телевизора, улучшению качества изображения и звука.

О МОДЕРНИЗАЦИИ

Последовательность работ при переделке телевизора для приема любой телевизионной программы должна быть строго определена. Четкое знание совокупности всех операций позволит избежать всевозможных ошибок, которые не только удлиняют время переделки, но и могут повлечь за собой неисправность телевизора.

Первое, что для этого требуется, это знание всей принципиальной схемы телевизора или хотя бы того участка, который подлежит переделке. Поэтому, если Вы впервые хотите осуществить переделку в телевизоре, внимательно ознакомьтесь со старой принципиальной схемой переделываемого узла, а также изучите схему переделки, что даст возможность при неудаче или неудовлетворенности переделкой быстро восстановить первоначальную схему.

Вторым, не менее важным условием является детальное изучение монтажной схемы телевизора, особенно расположение элементов, требующих удаления и вновь вводимых, а также выбор монтажных стоек и лепестков, к которым будут припаиваться новые детали.

Третий этап заключается в подготовке дополнительных деталей, инструмента и материалов, с помощью которых Вы будете производить столярные, слесарные и монтажные работы.

Четвертый, основной этап модернизации включает в себя проведение столярных и слесарных работ, демонтаж старых деталей, монтаж и установку новых. От правильности выполнения перечисленных работ зависит качество телевизионных передач и надежность работы телевизора.

Заключительным и необходимым этапом модернизации является проверка правильности и прочности монтажа и устранение возможности замыканий близлежащих токонесущих цепей. Не торо-

питесь. На последнем этапе можно обнаружить и устранить ошибки, которые могли возникнуть в процессе предыдущих работ. Этим Вы предохраните телевизор от плачевного результата «бесканального» приема вместо 12-канального.

Технология пайки не представляет, казалось бы, никаких секретов. Однако не все радиолюбители выполняют ее красиво и надежно. Высокое качество паяных монтажных соединений Вы можете обеспечить, если будете соблюдать основные правила пайки.

1. Пайку следует производить легкоплавкими оловянно-свинцовыми припоями. Чистое олово обладает низкой текучестью, плохо заполняет место спая, поэтому для пайки непригодно.

Для пайки печатного монтажа применяйте легкоплавкие припои. Хорошие результаты в этом случае дает сплав с температурой плавления 117° С, составленный по следующему рецепту: олово — 54,6%; свинец — 25,5%; кадмий — 16,3%; висмут — 3,6%.

2. Флюсы, применяемые для растворения окислов, при пайке должны быть химически пассивными (бескислотными). Активные (кислотные) флюсы не применяйте ввиду быстрого окисления и разрушения мест пайки. В качестве флюса лучше использовать прозрачную кусковую канифоль.

Пайку печатного монтажа желательно производить с применением канифольных флюсов. Хорошие результаты можно получить, используя жидкий канифольный флюс, приготовленный по рецепту: канифоль — 30 *г*, растворитель — 35—40 *г*. В качестве растворителя применяется чистый спирт или скипидар.

Промышленностью выпускается также трубчатый припой с наружным диаметром от 1 до 5 *мм*, заполненный канифолью. Использование трубчатого припоя не требует никаких дополнительных флюсов.

3. Жало электропаяльника при пайке должно иметь ровную без раковин и хорошо облуженную поверхность, температура нагрева должна быть нормальной, т. е. на 20—25° С превышать температуру плавления применяемого припоя.

4. Количество припоя и флюса, наносимого на место пайки, должно быть минимальным. Ни припой, ни флюс не должны растекаться за пределы места пайки. Пайка должна иметь чистую глянцевую поверхность без пористости и острых выпуклостей.

5. При пайке полупроводников, проводов с полихлорвиниловыми трубочками, а также когда расстояние от места пайки до корпуса радиодетали менее 9—7 *мм*, применяйте теплоотводы (пинцет или кусочки с медными насадками на губках).

6. Нельзя паять встык, внакладку, делать висячие пайки. Элементы припаивайте так, чтобы можно было прочитать их номинал. При параллельных соединениях конденсаторов и резисторов последние монтируются над конденсаторами, а не наоборот.

7. По окончании пайки с помощью пинцета убедитесь в надежности механического соединения. После этого место спая для удаления флюса промойте тампоном, смоченным в спирте и, предохраняя от коррозии, закрасьте цветным лаком. Затем на схеме отметьте выполненные соединения, чтобы избежать ошибок в дальнейшем.

Монтажные работы требуют определенного навыка. Прочная пайка деталей и их красивое расположение являются результатом вдумчивого и кропотливого труда, причем красоту не следует понимать только как эффект от внешнего осмотра. Только когда

Вы произведете монтаж целесообразно, т. е. с учетом всех факторов взаимовлияния различных цепей, и обратите при этом должное внимание на расположение и качество соединения деталей, после чего телевизор будет отлично работать, только тогда можно судить об истинной красоте. Красиво — значит, рационально!

Для монтажа используйте гибкие провода с перхлорвиниловой оболочкой: многожильные — типа ПМВГ или одножильные — типа ПМОВ. Многожильные провода применяются при монтаже с большим количеством изгибов и сравнительно большой длиной провода. В остальных случаях можно использовать одножильные.

Наиболее удобны разноцветные провода. Если их нет, то для исключения ошибок окрашивайте бесцветные концы провода в разные цвета. Для окраски пригодны разноцветные лаки, нитроэмали, тушь и в крайнем случае чернила. Можно использовать для маркировки специально приготовленную клееную полихлорвиниловую цветную или нумерованную ленту, которой обматываются концы проводов, или применять съемные бирки с обозначениями.

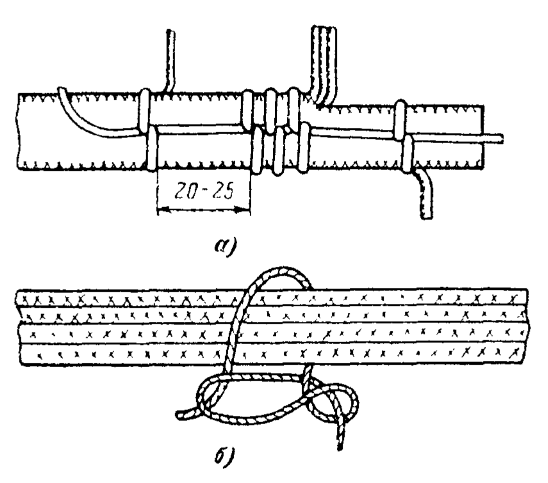


Рис. 19. Вязка жгута.

Обдумывая монтаж, не забывайте о возможности связки нескольких проводов в отдельный жгут или присоединения отдельных проводов к имеющемуся жгуту телевизора. Применение отдельного жгута требует его изготовления, аккуратной вязки и укрепления. Провода, которые должны войти в жгут, изогните непосредственно на шасси телевизора, отрежьте их нужной длины (с некоторым запасом) и промаркируйте. После этого их нужно одновременно вынуть из телевизора и перевязать нитками, соблюдая равномерный шаг и натяжение (рис. 19, *а*). Начало и конец вязки жгута заделывают с помощью узлов, как показано на рис. 19, *б*.

Если провода проходят параллельно жгуту телевизора, подвяжите их к нему описанным выше способом.

Многие цепи телевизора, особенно импульсные и высокочастотные, могут попадать под влияние паразитных наводок со стороны других цепей, поэтому их нельзя связывать в жгут. При размещении деталей в телевизоре главное внимание обращайте на то, чтобы проводники этих цепей были наиболее короткими. Однако не следует монтировать элементы очень кучно, так как монтаж будет неудобным и могут возникнуть большие паразитные связи.

Резисторы анодных нагрузок и утечки сеток монтируйте непосредственно на лепестках ламповой панели. Конденсаторы развязок следует устанавливать возле цепи нагрузки, для которой они предназначены. На частотах выше 5—10 *Мгц* особенно важна малая длина проводников, так как на этих частотах, кроме емкости, сказывается индуктивность даже прямого провода. Провода импульсных цепей и сеточных цепей УНЧ следует экранировать, на-

девая на них металлический чулок, который заземляется в нескольких точках.

Слесарные и столярные работы. Установка нового блока ПТК вместо блока ПТП исключает дополнительные столярные и, как правило, не требует слесарных работ. Однако при установке блока в одноканальные телевизоры в небольшом объеме требуется производить оба вида работ.

Слесарные работы при такой модернизации телевизора сводятся к изготовлению кронштейна и чашки для крепления ПТК. Чашку можно использовать готовую, от телевизоров «Темп-2», «Авангард-55», «Енисей-2» и др. или изготовить из листового металла толщиной до 1,5 *мм*. Форма ее изображена на рис. 20, *а*. Для ее

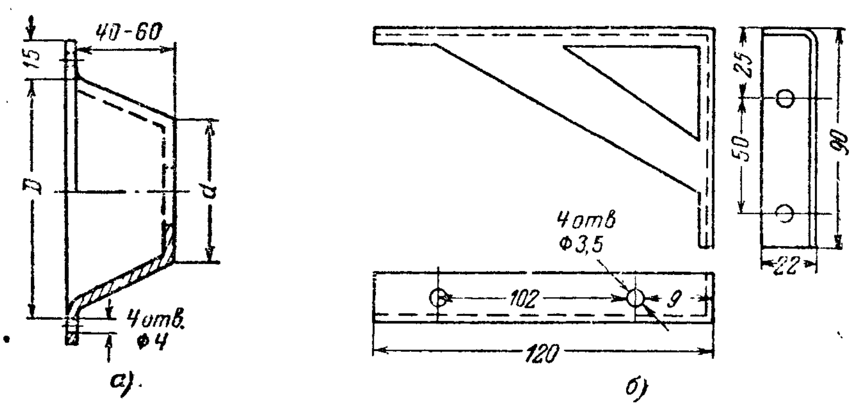


Рис. 20. Детали крепления блока ПТК.

изготовления может быть применен металлический колпак, имеющийся на задней крышке телевизора «КВН-49». Размеры чашки выбирайте в зависимости от величины имеющихся ручек.

Два кронштейна для укрепления блока изготовьте из листового металла толщиной 1,0—1,5 *мм*, соблюдая размеры между отверстиями такими же, как в ПТК, а форму как на рис. 20, *б*. Кроме листового металла, для изготовления кронштейнов можно применить уголковый дюралюминий. Если Вы сможете найти готовые кронштейны от любого телевизора, это значительно ускорит переделку.

Столярные работы невелики. Выбрав место расположения ПТК, разметьте ящик и выполните в нем отверстие. Блок ПТК для удобства пользования им располагается в большинстве случаев с правой стороны. Разметку отверстия для чашки следует производить с учетом объема устанавливаемого блока, чашки и кронштейнов. Выпиливать круглое отверстие лучше всего с помощью обычного или электрического лобзика. Делать это надо осторожно, чтобы не испортить полировку ящика.

ЗАМЕНА БЛОКА ПТП НА БЛОК ПТК В ТЕЛЕВИЗОРАХ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

Замена ПТП-2 на ПТК в телевизоре «Авангард-55» может быть осуществлена даже малоопытным радиолюбителем. Новая схема требует дополнительно два конденсатора (C_1' емкостью 470 *пф* и C_2' емкостью 4700 *пф*) и кусочек изоляционной ленты.

Монтаж начните с отпайки проводников, подходящих к лепесткам *3* и *4* панельки включения ПТП. Затем эти провода соедините вместе, спаяйте, изолируйте место спая изоляционной лентой и укрепите их на шасси. После этого отпаяйте провода, идущие к лепесткам *1* и *2* панели включения ПТП, и припаяйте их соответственно к лепесткам *4* и *5* этой панели. В свою очередь лепестки *5*

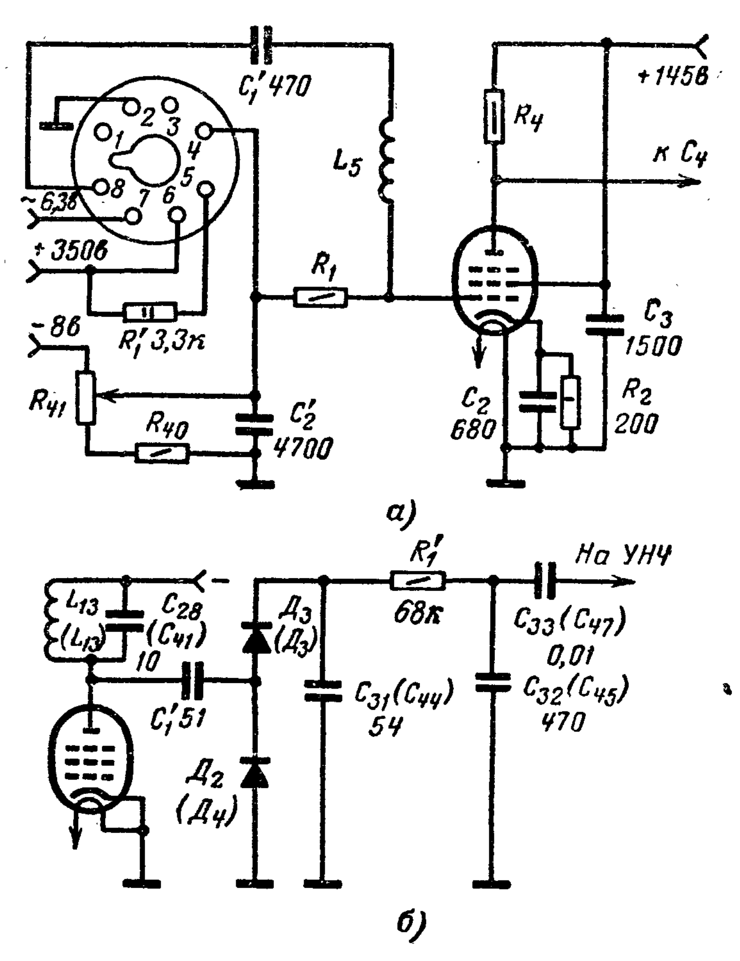


Рис. 21. Усовершенствованные участки схем телевизоров «Авангард» и «Авангард-55».

и *6* соедините между собой через резистор R_1 сопротивлением 3,3 *ком*, который предварительно снимите с переключателя, а к лепестку *4* припаяйте отсоединенный от шасси конец резистора R_1. Теперь Вам осталось только впаять между лепестком *4* панельки и шасси конденсатор C'_2 и соединить контур L_5 через конденсатор C'_1 с лепестком *8*, выпаяв проводник, соединяющий L_5 с лепестком *8* панели.

Произведя указанные работы нужно проверить правильность соединения элементов телевизора. Смонтированная часть должна соответствовать схеме, приведенной на рис. 21, *а*. Если все верно, укрепите блок ПТК вместо ПТП, и Ваш телевизор готов к приему любого из 12 каналов.

Апериодический частотный детектор может быть с успехом применен взамен дискриминатора при переделке телевизоров «Авангард» и «Авангард-55». Такая замена улучшает качество звукового сопровождения телепередач.

Для переделки в телевизоре «Авангард» необходимо выпаять конденсаторы C_{43}, C_{44}, C_{45} и резисторы R_{30}, R_{31}, а в телевизоре «Авангард-55» — конденсаторы C_{29}, C_{31}, C_{32} и резисторы R_{30}, R_{31}. Кроме того, в обоих типах телевизоров выпаиваются выводы катушек дискриминатора L_{14}, траверсы которых используются для монтажа деталей.

Схема апериодического детектора, собранного на базе дискриминатора, приведена на рис. 21, *б*, причем в скобках дано обозначение деталей телевизора «Авангард-55».

Телевизоры «Рекорд», «Рекорд-А» и «Львов». Установить блок ПТК вместо блока ПТП в эти телевизоры, аналогичные по схеме и конструкции, можно без особых затруднений. Из-за значительного увеличения чувствительности и для улучшения регулировки контрастности при установке блока ПТК следует ввести АРУ.

Установка блока ПТК с введением простой АРУ позволит не только принимать любой телевизионный канал, но и улучшит прием при изменениях уровня принимаемого сигнала. Для АРУ используется отрицательное напряжение, образующееся в цепи сетки селектора. Оно пропорционально уровню сигнала и изменяет коэффициент усиления лампы $Л_1$ УПЧ и блока ПТК.

Приступая к переделке, не забывайте о том, что работать с открытым шасси этих телевизоров опасно ввиду применения в них автотрансформаторной схемы питания. Будьте осторожны. Не производите монтаж при включенном в сеть телевизоре.

Работа по переделке сводится к удалению резисторов R_3, R_4, R_6, R_7[1], конденсаторов C_3 — C_5 и установке дополнительных элементов согласно схеме, изображенной на рис. 22, *а*. Потенциометр контрастности сопротивлением 1 *Мом* установите на место удаленного и соедините с управляющей сеткой амплитудного селектора с помощью отрезка кабеля типа РК-19 или КПТА. Резистор R'_1 монтируйте непосредственно у сетки лампы, чтобы емкостью кабеля не шунтировать видеосигнал. Его величину необходимо подобрать при регулировке.

Установка блока ПТК с ключевой АРУ дает очевидные преимущества в помехоустойчивости и обеспечивает более глубокую регулировку усиления. При этом используется освобождающаяся при переделке триодная часть лампы (6Н1П, 6И1П или 6Ф1П), которая ранее служила в телевизоре вторым гетеродином для приема УКВ ЧМ станций. Вход блока ПТК остается прежним, а элементы АРУ монтируются в соответствии со схемой, представленной на рис. 22, *б*.

Резисторы R_1', R_2', R_3', R_5' и конденсаторы C_2', C_1' для различных ламп подбираются при регулировке. В качестве напряжения для работы триода используются импульсы обратного хода, снятые с дополнительной обмотки ТВС. Их полярность подберите изменением полярности включения дополнительной обмотки. Управляющее напряжение возникает при подаче импульсов синхронизации на

[1] Порядковые номера элементов схемы соответствуют только схеме телевизора «Рекорд».

сетку триода АРУ. Это напряжение сглаживается фильтром ($R_1'C_1'$).

Телевизоры «Рубин» и «Рубин-А». Простейшая установка блока ПТК вместо ПТП не требует никаких слесарных работ. Для этого необходимы два новых резистора, конденсатор и небольшое изменение схемы, которое нетрудно осуществить.

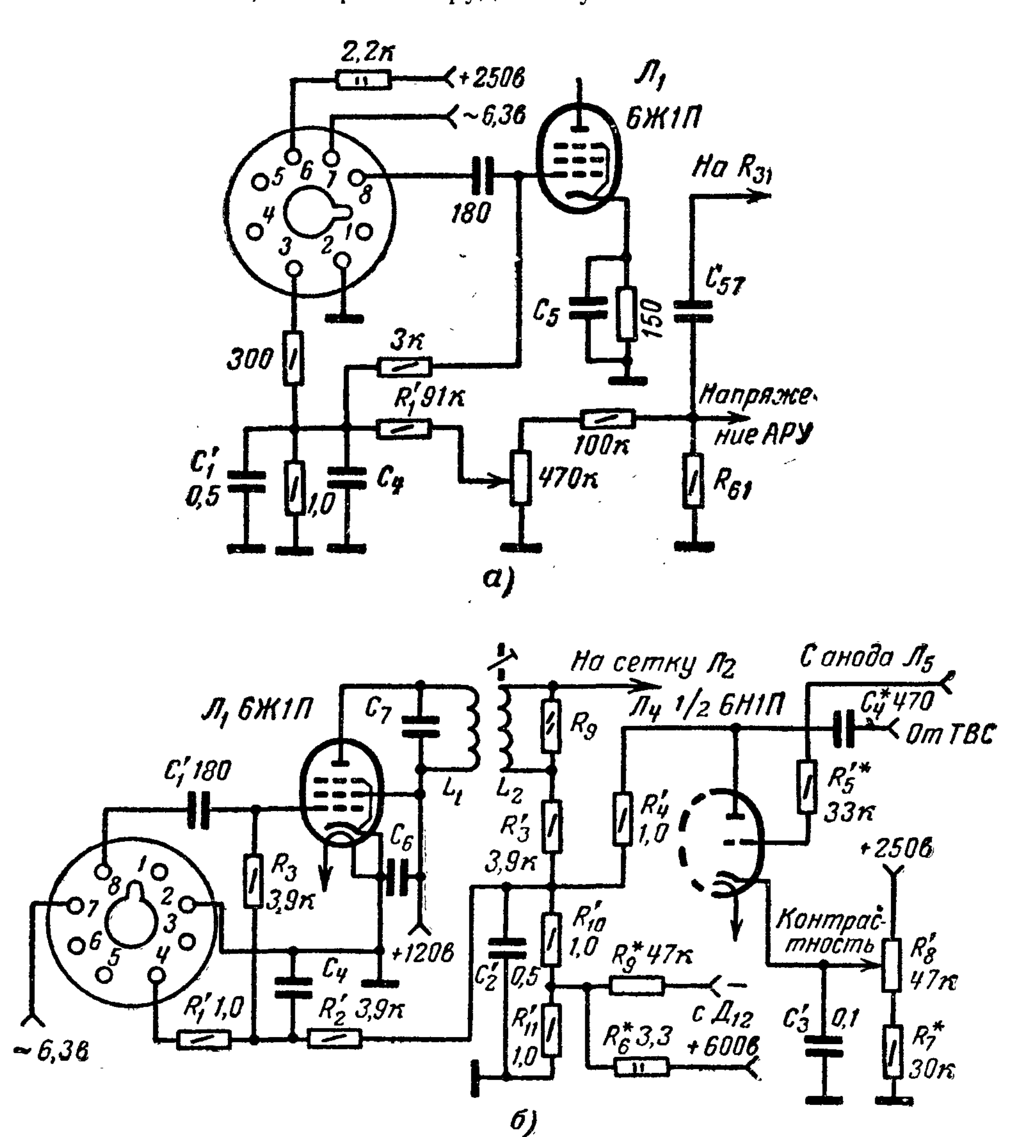


Рис. 22. ПТК в телевизоре «Рекорд» и «Львов».

а — схема замены ПТК с простой АРУ; *б* — установка ключевой АРУ.

Резистор R_6 сопротивлением 300 *ом* замените новым сопротивлением 3 *ком*. Затем отпаяйте от гнезд *3* и *4* панельки включения блока провода, спаяйте их между собой и изолируйте место спая. К освободившемуся гнезду припаяйте резистор R' сопротивлением 1 *Мом*, второй конец которого подключите к общей точке соединения элементов R_6', R_7, C_5. Наконец, исключите из схемы конденса-

тор C_7, а между лепестком *1* ламповой панели $Л_3$ лепестком *8* панели включения блока ПТК установите конденсатор емкостью 180 *пф*. После этого еще раз проверьте правильность монтажа по схеме, изображенной на рис. 23, и, укрепив на месте блока ПТП блок ПТК, проверяйте работу обновленного телевизора.

Введение ключевой АРУ совместно с установкой блока ПТК значительно повышает качество изображения, но требует некоторого увеличения объема монтажных работ и применения ряда дополнительных деталей. Для этого нужно исключить из схемы резисторы R_{16}, R_{20}, R_{21}, R_{22}, R_{27}—R_{29}, R_{60}, R_{63}; конденсаторы C_{25}, C_{26}, C_{29}, C_{46}, C_{47}, C_{57}; диоды $Д_2$ и $Д_6$ и контур К-9. При этом лампа $Л_{10}$ 6Н2П заменяется 6Н1П, на свободном триоде которой собирается ключевая АРУ.

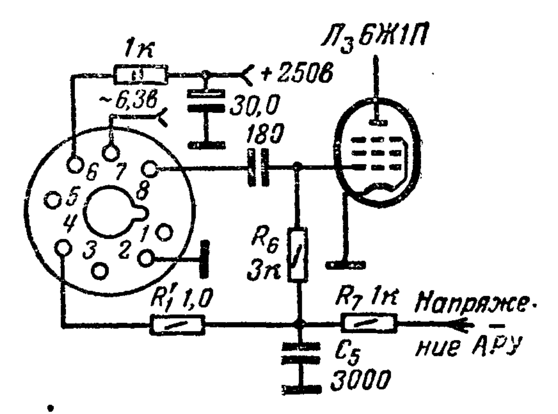


Рис. 23. Схема установки ПТК в телевизоре «Рубин» («Рубин-А»).

Возможность собрать ключевую АРУ без дополнительных ламп возникает так же, как и в телевизоре «Рекорд»: установка ПТК лишает телевизор возможности приема УКВ ЧМ станций и тем самым делает ненужным гетеродин телевизора.

Переделку ведут подобно схеме, изображенной на рис. 22, *б* (для телевизора «Рекорд»). Резистор R^*, а также конденсатор C'^*, соединяемый с выводом ТВС, подбираются при налаживании схемы.

Телевизор «Знамя». Замена блока ПТП блоком ПТК в телевизоре не требует слесарных работ, нужно лишь ввести небольшие изменения в схему. При этом место и способ крепления блоков идентичны, а соединение элементов схемы производите в следующей последовательности: провода, идущие к гнездам *8* и *1* включения блока, и резистор R_5, подходящий к гнезду *5*, перепаяйте соответственно на гнезда *3*, *4* и *6* панели. Оставшиеся свободными гнезда *4* и *5* используйте как монтажные стойки: к лепестку *5* припаяйте второй конец резисторов R_5, R_{69} и провод с напряжением +250 *в*, а к 4-му — отпаянный от шасси конец резистора R_{10} и дополнительный конденсатор емкостью 4 700—6 800 *пф* (типа КДС, КСО). Затем отпаяйте, соедините вместе, изолируйте и укрепите провода, идущие к переключателю «ЧМ-телевидение».

После переделки Вы должны получить схему, изображенную на рис. 24, *а*. Установка ПТК, кроме известных преимуществ, позволяет расширить предел регулировки усиления, так как отрицательное напряжение АРУ подается на сетку первой лампы УПЧ.

Лампу 6Ж3П в первом каскаде видеоусилителя целесообразно заменить лампой 6Ж5П. Это повысит чувствительность телевизора.

Введение АРУ. При установке ПТК можно ввести АРУ. Это потребует дополнительно 4 постоянных резистора, 1 конденсатор, замену потенциометра контрастности и удаление из схемы резистора R_9. Вы затратите немного времени, если наметите план действий внесения изменений в схему телевизора. Затраченное

время окупится устойчивой работой модернизированного телевизора.

Переделанная часть схемы после введения АРУ приведена на рис. 24, *б*. Детали, обозначенные штрихом ('), подбираются при регулировке.

Телевизор «Енисей». Установить блок ПТК вместо блока ПТП-2а в телевизор «Енисей» Вы сможете после изменения принципиальной схемы в соответствии с рис. 25. Изменение монтажа

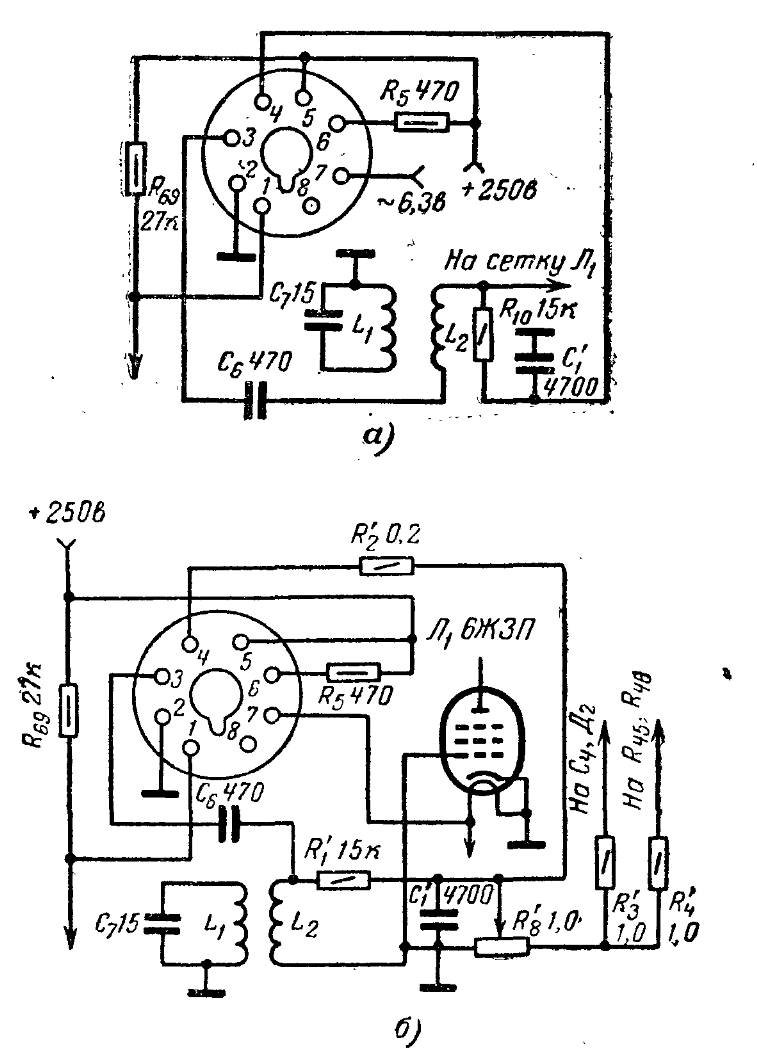


Рис. 24. Изменение схемы телевизора «Знамя».

заключается в изменении порядка включения гнезд панели блока ПТП для подключения блока ПТК, в добавлении конденсатора C_2 емкостью 470 *пф*, а также в изменении точек присоединения резисторов R_3 и R_4. Полученная схема во многом напоминает схему переделки телевизора «Знамя».

Окончив монтаж переделываемой части телевизора, сверьте его со схемой, чтобы исключить ошибки. Затем, используя угольник, на котором был укреплен блок ПТП, закрепите блок ПТК и проверьте работу телевизора.

Если при установке ПТК Вы захотите одновременно ввести АРУ, то это можно сделать по схеме, приведенной для телевизора «Знамя». При этом потребуется подбор резисторов, обозначенных штрихом на схеме рис. 24, *б*. Аналогия переделываемых участков схем и режимов телевизоров «Знамя» и «Енисей» не требует дополнительных пояснений переделки, а телевизор с глубокой автоматической регулировкой усиления работает гораздо лучше.

Телевизоры «Старт» и «Старт-2». При установке блока ПТК в телевизорах «Старт» и «Старт-2» можно использовать место, освобождающееся после снятия блока ПТП. Но в отличие от других телевизоров, имеющих блок ПТП, здесь, кроме изменения монтажа, потребуется изготовление специальной пластины крепления блока ПТК и установка дополнительной восьмиштырьковой панельки для включения его фишки.

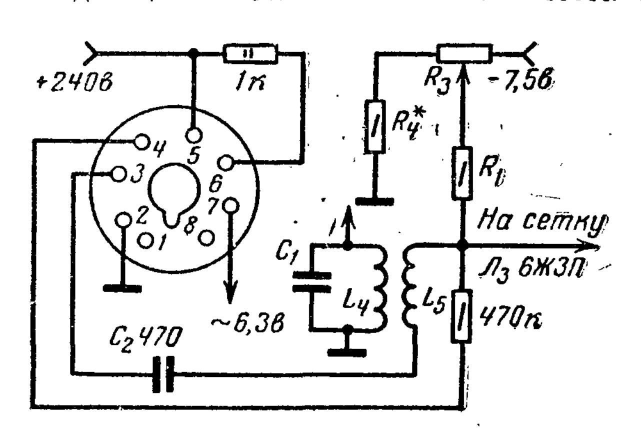


Рис. 25. Установка ПТК в телевизор «Енисей».

Для замены блока ПТП необходимо вынуть телевизор из футляра, снять кинескоп, отпаять провода питания от блока ПТП и соединить накал ламп и кинескопа непосредственно с соответствующими выводами трансформатора питания. Затем снимите блок ПТП. Из жести или листового алюминия толщиной 1—2 *мм* изготовьте пластину для крепления блока ПТК к шасси телевизора и стойку для установки панели включения блока. Размер пластины приведен на рис. 26, *а*. К двум ее отверстиям крепится блок ПТК, две других служат для укрепления пластины к шасси телевизора. С шасси телевизора предварительно убирается кронштейн крепления блока ПТП и в нем делаются два отверстия диаметром 3,5 *мм* для крепления пластины.

В качестве стойки можно использовать заводскую стойку переключателя напряжения телевизоров «Рекорд-64», «Рассвет» и др. (УНТ-35), которая вырезается и сгибается в соответствии с рис. 26, *б*.

Стойка с установленной панелькой укрепляется двумя винтами на кронштейне крепления дросселя фильтра, для чего на нем со стороны платы УПЧ нужно просверлить два отверстия.

Электрическая схема соединения панели включения блока не имеет каких-либо особенностей (рис. 26, *в*). Учтите только необходимость соединения выхода блока (гнездо *8* панели) со схемой телевизора с помощью кабеля КПТА. Для этого можно использовать кабель от снимаемого ПТП. Не забудьте соединить точки включения накала ламп и кинескопа: *а—б*, $B_{2\text{-}9}$ в телевизорах «Старт», и точки *а — б*, *г — 8* — в телевизорах «Старт-2».

Этот способ установки блока можно использовать при переделке телевизоров «Старт» и «Старт-2». Для простоты отыскания элементов в схеме последнего телевизора обозначения его деталей приведены на рис. 26 в скобках.

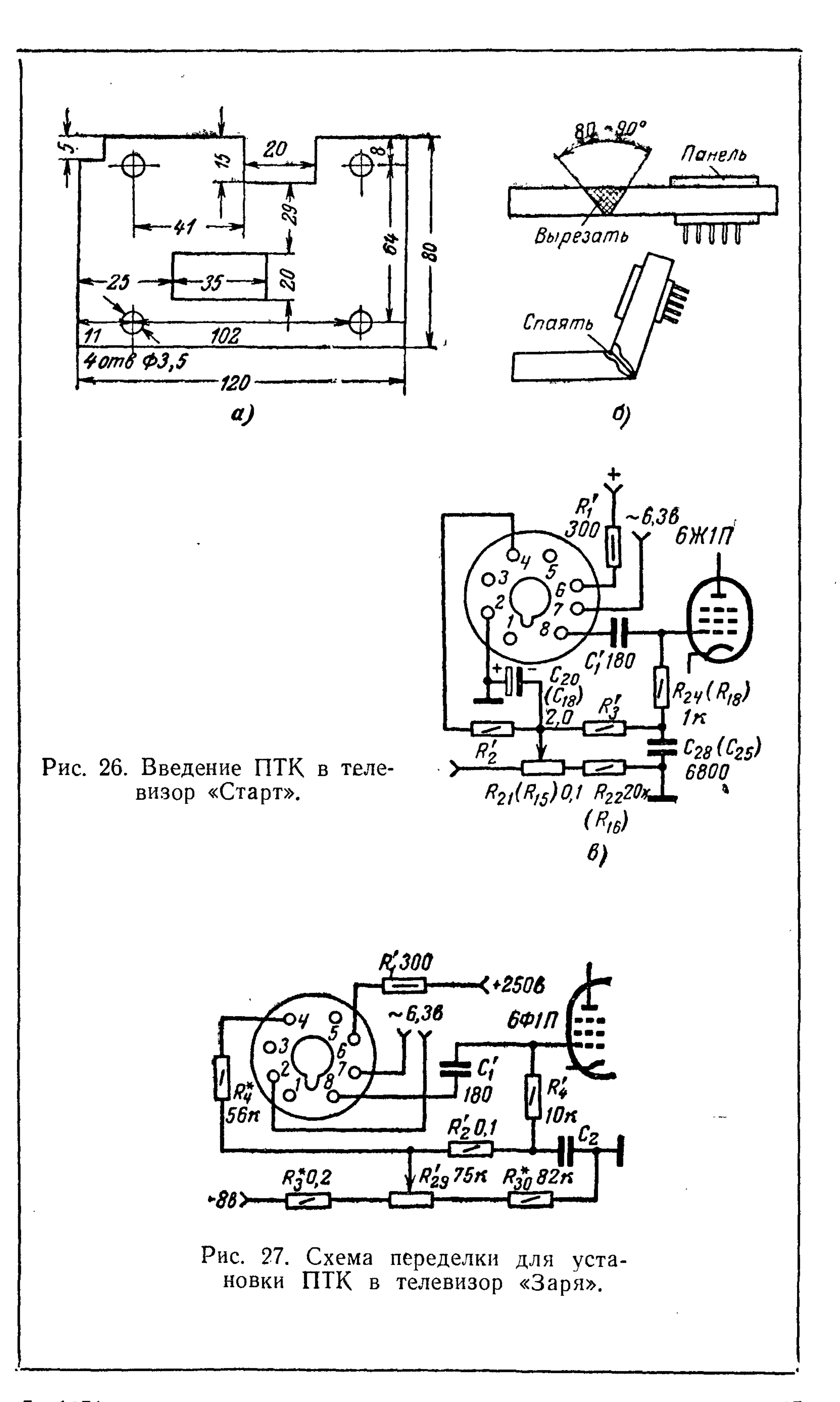


Рис. 26. Введение ПТК в телевизор «Старт».

Рис. 27. Схема переделки для установки ПТК в телевизор «Заря».

Небольшая партия телевизоров «Старт» использовала блок ПТП-1, установленный в том же месте, что и блок ПТП, созданный специально для этого телевизора. В этом случае замена блока ПТП-1 сводится лишь к переделке электрической схемы включения блока и не требует слесарных работ.

Кроме описанного способа, можно применить способ замены блока ПТП с изменением расположения блока, скопировав установку блока, примененную заводом в телевизоре «Старт-3». В этом случае придется перенести регуляторы громкости и контрастности с левой на правую сторону лицевой панели телевизора и установить указатель для ручки переключения каналов.

Телевизор «Заря». Замена блока ПТП блоком ПТК в телевизоре «Заря» позволяет улучшить качество изображения и звука и повысить реальную чувствительность телевизора. Такую переделку можно выполнить двумя способами: с удалением фишки включения блока ПТК и подключением проводов непосредственно в схему телевизора, с установкой ламповой панельки для включения фишки питания блока ПТК.

Первый способ наиболее прост, не требует механических работ и сводится к небольшим изменениям в принципиальной схеме. Однако наиболее целесообразен второй способ, позволяющий при ремонте блока легко удалять его из телевизора, не прибегая к отпайке проводов схемы.

Для дополнительной восьмиштырьковой октальной панельки необходимо из алюминия или жести изготовить крепление. Затем около радиолампы $Л_3$ 6Ф1П нужно просверлить два отверстия диаметром 4,2 *мм* и укрепить панель с помощью винтов М4 с гайками.

Принципиальная схема телевизора меняется в соответствии с рис. 27. К гнездам *2* и *7* установленной панели включения блока подводится напряжение накала от гнезд соседней панели лампы $Л_3$. Анодное питание подводится к гнезду *6* от электролитического конденсатора КЭ-2-300-150 *мкф* через дополнительный резистор R_1'.

Схема регулировки контрастности меняется. Вместо потенциометра R_{29} сопротивлением 500 *ком* устанавливается потенциометр типа ВК сопротивлением 75 *ком*. Через резисторы R_2' и R_1' охватывается регулировкой первый каскад УПЧ. Дополнительный конденсатор C_2 емкостью 6 800 *пф* — конденсатор фильтра. Через вновь установленный резистор R_4 регулируемое отрицательное напряжение подается на блок ПТК.

Выход ПТК через разделительный конденсатор C_1 емкостью 120—180 *пф* соединяется с управляющей сеткой $Л_3$ 6Ф1П. В отдельных экземплярах телевизоров может потребоваться подбор резисторов, обозначенных на схеме штрихом $(')$.

Глава пятая

ДВУХРЕЧЕВОЕ ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ВЕЩАНИЕ — ВСЕМ ТЕЛЕВИЗОРАМ

ОСНОВЫ СИСТЕМЫ ДВУХРЕЧЕВОГО ВЕЩАНИЯ

Система передач на двух языках должна отвечать следующим условиям:

быть совместимой с существующей системой передачи звукового сопровождения и не должна вносить искажений в прием основного (первого) языка;

обеспечивать качественный прием второго языка и иметь при этом минимальный уровень помех со стороны первого языка;

передача второго языка должна осуществляться при минимальных затратах на дооборудование существующих передатчиков;

прием второго языка должен осуществляться на любой телевизор с помощью небольшой и дешевой приставки, для подключения которой не требуется коренной переделки тракта старых телевизоров, не должна создавать помех телевизионному тракту изображения по принимаемому каналу, а также и по всем остальным телевизионным каналам.

Противоречивость изложенных требований выдвинула необходимость тщательного и всестороннего исследования возможных принципов осуществления передач, их сопоставления и выбора наилучшей системы.

Наиболее простой, на первый взгляд, является система для передачи второго языка, с помощью дополнительного передатчика, имеющего свою несущую частоту. Однако это требует большого дополнительного оборудования на передающем центре и сложных переделок телевизора, связанных с введением второго приемного тракта. Кроме того, применение такой системы требует дополнительной полосы частот в эфире, который и без этого достаточно перегружен.

Наиболее рациональной оказалась система, заключающаяся в передаче двух информаций на одной несущей частоте, примененная ранее в УКВ ЧМ вещании. Такая система обеспечивает модуляцию передатчика обычным звуковым сигналом (первый язык) и второй (поднесущей) частотой, причем частота второго сигнала модулирующего передатчика должна быть выше частот, воспринимаемых человеческим ухом.

Принятая в СССР система передачи второго языка использует поднесущую надтональную частоту 23,4375 (23,5) *кгц*. Она равна $^3/_2$ строчной частоты, что создает определенные удобства для ее

синхронизации в передатчике и телевизоре. Если принять в качестве поднесущей частоту, кратную частоте строк, то возникнут большие искажения по видеотракту телевизора, на каком бы канале ни велась передача. Поднесущая частота, равная 23,5 *кгц*, находится вне зоны непосредственной синхронизации, а следовательно, и вне зоны помех.

Синхронизацию поднесущей частоты можно осуществить строчными импульсами телевизора, так как третья гармоника частоты строчной развертки равна второй гармонике поднесущей.

Способ модуляции поднесущей частоты также имеет большое значение ввиду возможности возникновения переходных искажений между каналами, которые являются следствием нелинейности передающего и приемного трактов. Эти искажения наиболее заметны, если на одном из передающих каналов имеется пауза. Поэтому при выборе способа модуляции вопрос об искажении решался при наличии сигнала лишь в одном канале. Из сравнения нескольких способов модуляции лучший результат был достигнут при однополосной модуляции, которая и принята для двухречевого вещания.

Однополосная модуляция надтональной частоты 23,5 *кгц* полосой частот от 100 до 7 000 *гц* с одновременным подавлением нижней боковой полосы позволила получить надтональный спектр частот от 23,6 до 30,5 *кгц*. При модуляции несущей частоты передатчика суммой звуковых частот (частот первого языка) и надтональных частот (частот второго языка) получается практически неизменным качество приема первого языка и удовлетворительный прием второго.

Применение однополосной модуляции позволяет с помощью несложного блока ПДС и небольшой переделки звукового тракта телевизора осуществить прием двухречевого сопровождения телевизионных передач практически любым выпущенным в нашей стране телевизором.

НЕМНОЖКО О ПДС

Конструкция ПДС проста. Это — отдельный малогабаритный блок, корпус которого выполнен из пластмассы. Приставка соединяется с телевизором октальным разъемом. Новые типы телевизоров («Рубин-106», «Сигнал-2», «Вечер» и др.) имеют для этого специальный разъем, который при работе без приставки закрыт заглушкой ПДС.

Для приема передач на корпусе приставки имеется переключатель, два положения которого фиксируют возможность приема того или иного языка при двухречевом телевизионном вещании.

Конструктивно приставка смонтирована на одной плате с печатным монтажом. Корпус и нижняя картонная крышка ПДС имеют отверстия для охлаждения. Если Вы отвернете четыре винта, крепящие нижнюю крышку, два винта, крепящие плату, и снимите ручку переключателя, то приставка легко вынимается из корпуса. При этом открывается доступ ко всем элементам монтажа и к радиолампе, что, конечно, удобно для ремонта.

Схема приставки, изображенная на рис. 28, содержит усилитель с гетеродином и смесителем.

Усилитель выполнен на левом триоде двойного триода 6Н2П и является полосовым усилителем надтональных частот. Сигнал после дискриминатора (с гнезда 4 фишки разъема) через переходный конденсатор C_5 поступает на П-образный полосовой фильтр, стоящий в цепи сетки усилителя надтональной частоты. Фильтр состоит из трех контуров. Первый параллельный контур, образованный элемен-

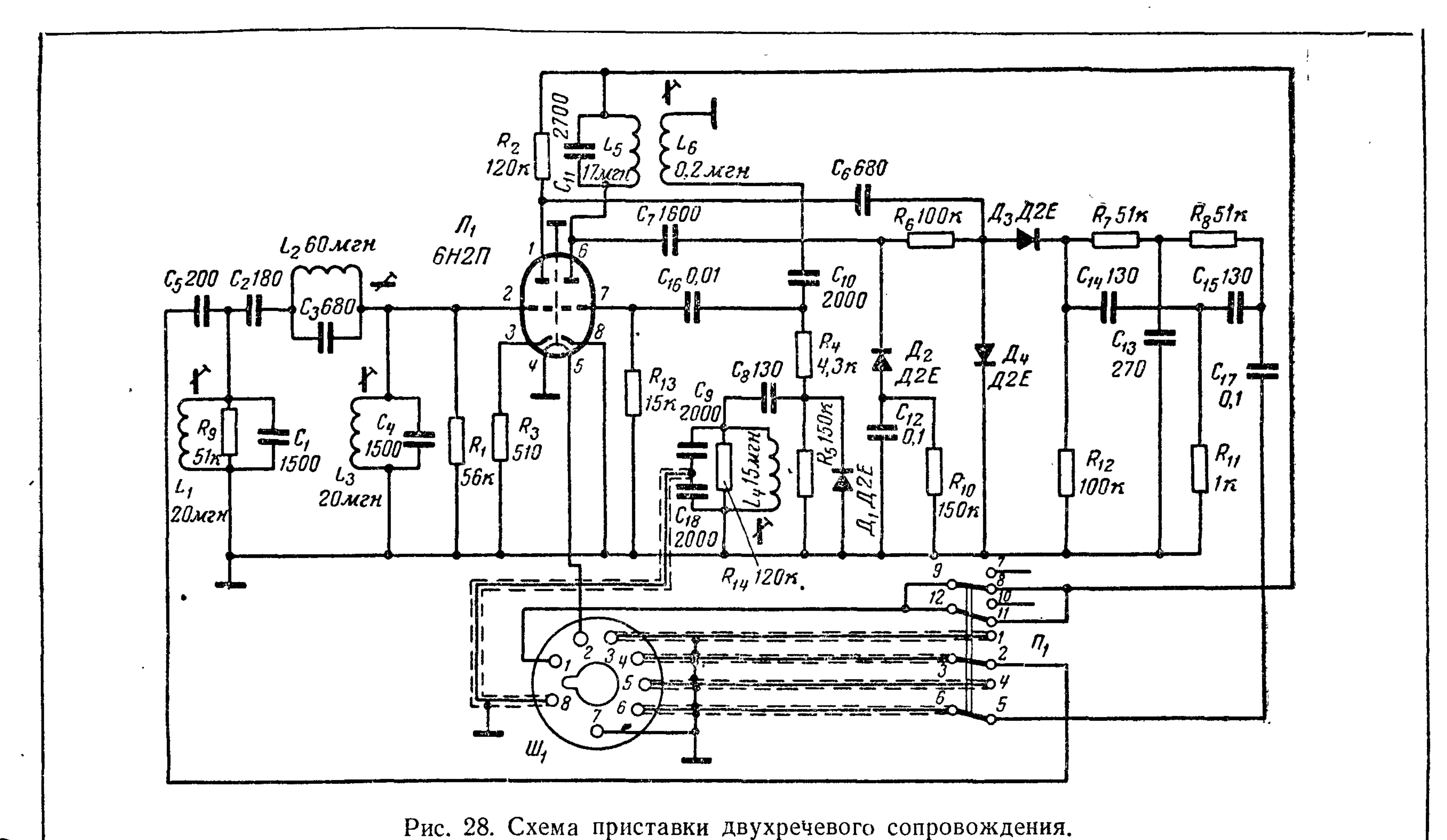


Рис. 28. Схема приставки двухречевого сопровождения.

тами C_1, L_1, зашунтирован для расширения полосы пропускания резистором R_9. Второй параллельный контур, образованный индуктивностью L_3 и конденсатором C_4, шунтируется резистором R_1. Контур L_2C_3 соединяет оба параллельных контура через конденсатор C_2. На выходе фильтра получается полоса надтональных частот от 23,5 до 30,5 *кгц*.

Нагрузкой усилителя служит резистор R_2. Отрицательное напряжение смещения на сетке получается за счет включения в катодную цепь лампы резистора R_3. Этот резистор не зашунтирован конденсатором, что создает отрицательную обратную связь по току. Усиленное напряжение надтональной частоты через конденсатор C_6 подается на преобразователь.

Гетеродин ПДС собран по обычной схеме с индуктивной обратной связью. Для синхронизации генератора в цепь сетки гетеродина надтональной частоты включен одноконтурный фильтр, состоящий из последовательно соединенных конденсаторов C_9, C_{18} и индуктивности L_4. Фильтр настроен на частоту 47 *кгц* (вторая гармоника надтональной частоты), зашунтирован резистором R_{14} и синхронизируется импульсом 3-й гармоники строчной частоты, возникающим на выходном трансформаторе строчной развертки. Сигнал синхронизации поступает на фильтр с гнезда *8* фишки разъема по экранированному проводу.

Свободные колебания, возникающие в контуре под воздействием импульсов синхронизации, через цепочку C_8, R_4 и C_{16} поступают на сетку правой половины лампы $Л_1$ и синхронизируют работу гетеродина.

Диод $Д_1$, зашунтированный резистором R_5, создает благоприятные условия для синхронизации.

Резистор R_{13} служит утечкой и одновременно создает необходимый режим сетки. Через цепь C_7, R_6 напряжение гетеродина подается на преобразователь. Для ограничения помех, которые могут проникнуть в цепи преобразователя и гетеродина, предусмотрен фильтр. Фильтр состоит из конденсатора C_{12}, резистора R_{10} и диода $Д_2$.

Преобразователь использует нелинейные свойства полупроводникового диода. Биения полосы надтональных частот, приходящих с усилителя, и частоты гетеродина образуют на выходе преобразователя две боковые полосы частот. Нижняя боковая полоса, получающаяся в результате вычитания частот, является звуковым сопровождением второго языка.

После преобразователя установлен двойной Т-образный фильтр, образованный резисторами R_{13}, R_{14}, R_{15} и конденсаторами C_{15}, C_{16}, C_{17}. Одним плечом мост подключен к выходу приставки, а второе плечо соединено непосредственно с преобразователем. Мост предназначен для фильтрации частоты гетеродина, а также для устранения предварительных искажений (предыскажений), создаваемых телевизионным передатчиком.

Схема приставки двухречевого сопровождения и способ передачи второго языка не содержат каких-либо новых принципиальных решений. Единственным отличием приставки является ее работа на надтональных частотах, что вряд ли встречалось ранее в Вашей практике.

Основные технические требования, предъявляемые к ПДС, определяют конструкцию, электрические параметры и потребительские данные приставок.

ПДС выпускается серийно заводом «Лентеплоприбор» г. Ленинграда. Вес ее 1 *кг*, длина жгута с фишкой для подключения к телевизору — около 40 *см*. Питается приставка от блока питания телевизора, с которым она работает, и должна потреблять ток по анодной цепи не более 5 *ма* при напряжении питания +250 *в*, а по накалу — не более 650 *ма* при напряжении 6,3 *в*.

Каждая выпущенная приставка имеет товарный знак завода-изготовителя, условное обозначение и порядковый номер. Она снабжается паспортом со схемой и гарантией завода-изготовителя на работу в течение года со дня ее продажи в магазине.

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЕРЕДЕЛКЕ ТЕЛЕВИЗОРОВ СТАРЫХ ТИПОВ

Желание установить блок ПДС требует от Вас не только знания схемы переделки телевизора, но и определенной сообразительности по выбору места для крепления дополнительных деталей и самой приставки. Знание основ монтажных работ вполне достаточно для переделки. Однако хочется еще раз напомнить о строжайшем соблюдении правил техники безопасности. Это особенно важно при оснащении приставкой телевизоров, блок питания которых выполнен по автотрансформаторной схеме. К ним относятся телевизоры типа «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Знамя», «Знамя-58», «Старт», «Старт-2», «Енисей», «Неман», «Воронеж» (первого выпуска), «Львов» и «Львов-2».

Изменения в схемах телевизоров при подключении приставки требуют вполне определенного объема слесарных работ. Поэтому Вам нужно запастись необходимым слесарным инструментом. Слесарные работы можно свести до минимума, если рационально использовать имеющиеся в шасси телевизоров отверстия, свободные гнезда ламповых панелек и монтажных стоек. Следует отметить, что некоторые телевизоры могут иметь установленные октальные разъемы, которые не используются. К ним можно отнести телевизор «КВН-49» последних выпусков, схема детектора которого выполнена на полупроводниковых диодах, хотя октальная панель для радиолампы 6Х6С установлена. Кроме того, у населения имеются однопрограммные телевизоры (например, «Темп-1»), в которые установлены блоки ПТК (ПТП). Переделка одноканальных телевизоров с целью установки многоканального блока в большинстве случаев влечет за собой освобождение некоторых ламповых панелек, монтажных планок и т. д. Поэтому эти телевизоры легче оснастить приставками двухречевого сопровождения.

Каждый экземпляр телевизора, в который намечается установка блока ПДС, необходимо внимательно осмотреть и выбрать наиболее простой способ осуществления поставленной задачи. Иногда проще переделать дополнительно часть электрической схемы телевизора, чем производить слесарные работы. Такую возможность можно использовать при установке приставок в телевизоры «КВН», Т-2 и др., ламповый детектор которых следует заменить полупроводниковым, а освобожденную ламповую панель использовать для включения фишки ПДС.

Выбрав быстрейший путь подключения приставки, подготовьте дополнительно требующиеся детали и материалы. Только после этого следует приступать к слесарной части работы, начиная ее с са-

мой сложной — изготовления кронштейна для установки панельки. В некоторых телевизорах вместо установки кронштейна можно вырубить отверстие в шасси.

После окончания слесарных работ и укрепления ламповой панельки и дополнительных монтажных стоек на шасси телевизора нужно выполнить демонтаж части звукового тракта телевизора, а затем смонтировать его вновь в соответствии со схемой переделки. При этом серьезное внимание следует обратить на расположение и экранировку цепей УНЧ и провода, подводящего импульсы от строчного трансформатора.

Небрежное размещение и плохая экранировка этих цепей могут явиться причиной возникновения паразитных связей. Это обычно влечет за собой возбуждение низкочастотного тракта телевизора и ухудшение звукового сопровождения при приеме первого и особенно второго языков. Поэтому нужно подумать о наиболее рациональном размещении проводников.

Неправильно выполненный монтаж будет причиной проникновения в УНЧ импульсов частоты строчной развертки и свиста в громкоговорителе. Прием второго языка в этом случае сопровождается еще большими искажениями — кроме свиста высокого тона в громкоговорителе может прослушиваться более низкий тон, образующийся от биений частоты гетеродина приставки и частоты строчной развертки. Разностная частота этих биений, равная немногим менее 8 *кгц*, легко усиливается в УНЧ и воспроизводится громкоговорителем.

Обращаю Ваше внимание на то, что несмотря на известную простоту, переделка телевизоров для приема второго языка требует определенных навыков и внимательности при работе. В каждом отдельном случае руководствуйтесь проводимыми ниже рекомендациями.

УСТАНОВКА ПДС В РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Телевизоры «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» имеют некоторые различия в схеме тракта звукового сопровождения, подвергающейся переделке.

Кронштейн для укрепления на шасси телевизора октальной ламповой панели нужно изготовить из листового металла по размерам, указанным на рис. 29, *а*. Материалом для кронштейна может служить сталь 10КП или листовое железо той же толщины. Кронштейн для большего сопротивления изгибу делается шире на 5—6 *мм*, а затем от каждого края отгибаются борта шириной 2—2,5 *мм* перпендикулярно основной плоскости.

Если для вырубки земляного лепестка нет необходимого инструмента, просверлите отверстие диаметром 3—4 *мм*, изготовьте латунный или медный лепесток с таким же отверстием и укрепите его на кронштейне с помощью заклепки.

После изготовления кронштейна установите на нем ламповую панель типа ПЛ-2, ПЛ-3 или ППК-35. Затем в левой нижней части шасси телевизора просверлите три отверстия по диаметру и взаимному положению трех нижних отверстий кронштейна и укрепите последний на шасси тремя винтами М3×8 с гайками так, как показано на рис. 29, *б*.

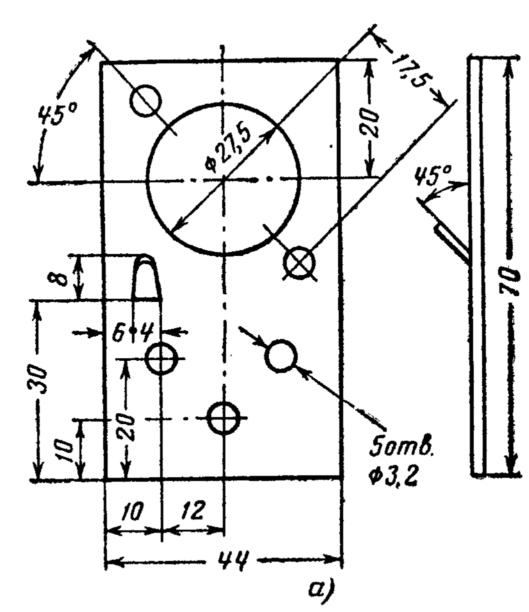
После этого необходимо установить три монтажные одноконтактные стойки. Две стойки располагаются со стороны монтажа строч-

ной развертки телевизора в непосредственной близости от ТВС. Третья стойка устанавливается вблизи панели лампы $Л_{2\text{-}7}$ для телевизора «Рекорд-12», $Л_8$ для телевизора «Рекорд», $Л_{2\text{-}8}$ для телевизора «Рекорд-Б» или вблизи контура ФПЧЗ-Ш для телевизоров «Рекорд-А» и «Рекорд-Б». Установив стойки, вырежьте в задней крышке телевизора отверстие для подключения фишки ПДС.

Заключительный этап переделки телевизора — демонтаж старых и монтаж некоторых новых деталей — не требует слесарных инструментов. Подготовьте паяльные принадлежности, монтажный провод и дополнительные детали.

На рис. 30, *а* изображена часть схемы телевизора «Рекорд-12» и «Рекорд», а на рис. 30, *б* — телевизоров «Рекорд-Б» и «Рекорд-А», в соответствии с которыми производится монтаж. В скобках даны наименования элементов для телевизоров «Рекорд» и «Рекорд-А».

Для монтажа в любом из рассматриваемых телевизоров потребуется около 2 *м* провода ПМВ сечением 0,2 *мм*², 0,4 *м* того же провода сечением 0,5 *мм*² и плетеная оболочка для экранирования типа ПМЛ2×4 длиной около 1,5 *м*. Кроме того, нужны новые детали, указанные на схемах. Не забудьте изолировать близко расположенные проводники с помощью



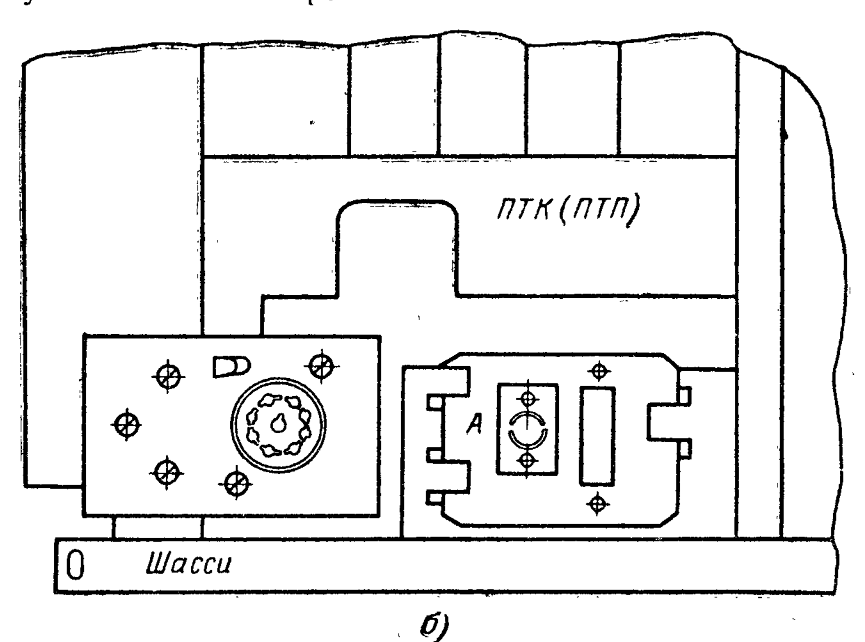


Рис. 29. Кронштейн панели ПДС для телевизора «Рекорд».

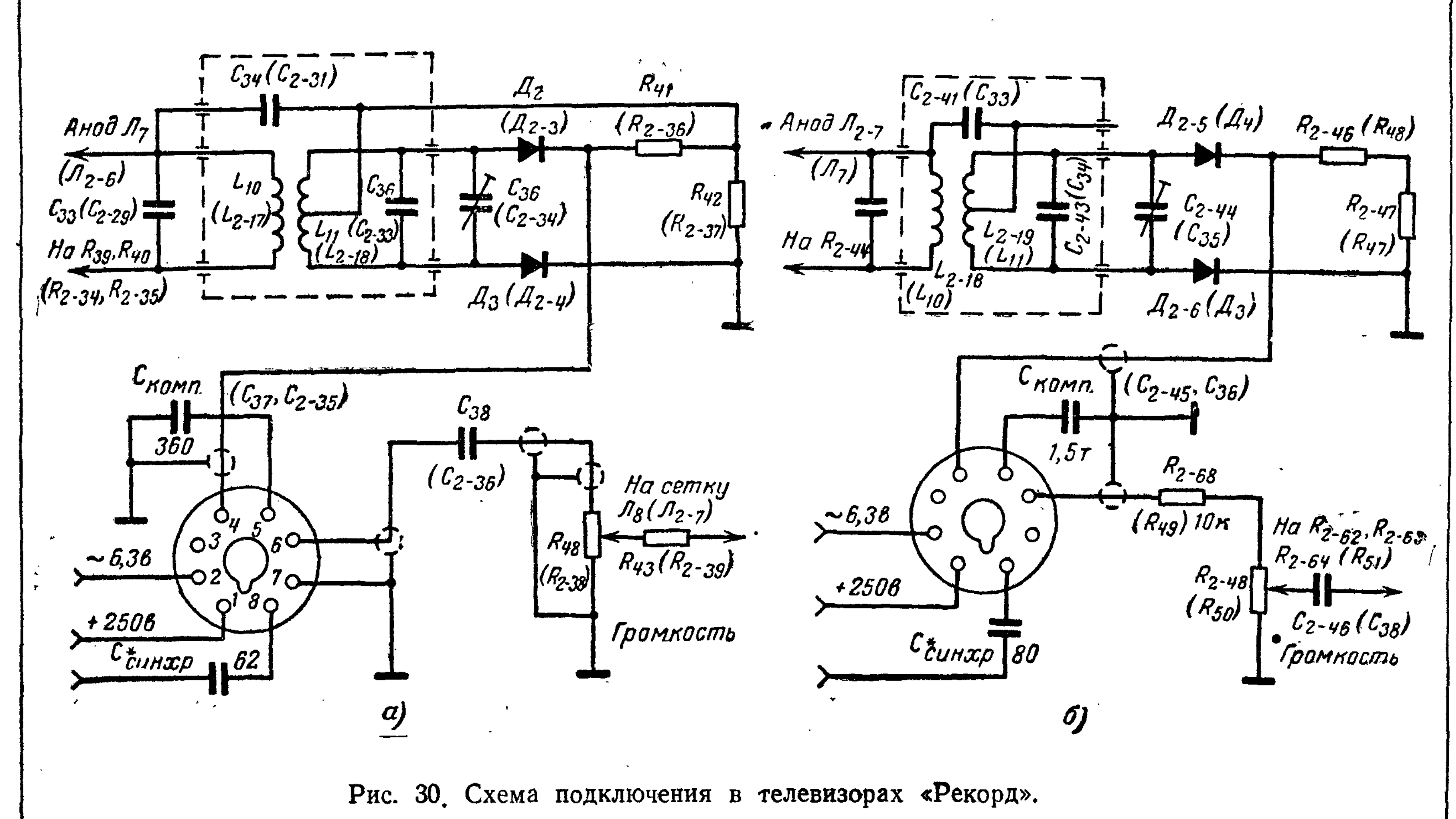


Рис. 30. Схема подключения в телевизорах «Рекорд».

полихлорвиниловых трубочек. Кроме того, необходим голый монтажный провод диаметром 0,5—0,8 *мм*.

Прокладывая провод из отсека разверток к панельке ПДС, прикрепите его нитками в нескольких местах.

По окончании монтажа из лампового цоколя изготовьте заглушку, ножки которой соедините в соответствии со схемами рис. 30, *а, б*. Заглушку можно вставить в панель при приеме первого языка, а также при ремонте ПДС.

Телевизоры «Заря-2», «Заря-2а», «Волхов», «Спутник», аналогичны по схеме и имеют незначительные изменения в конструкции шасси. Эту группу телевизоров можно оснастить приставкой двухречевого сопровождения, выполнив переделки, рекомендованные для телевизоров типа «Рекорд». Включить ПДС в эти телевизоры нетрудно. Но при этом также нужно выполнить как слесарные, так и монтажные работы.

Слесарные работы сводятся к изготовлению кронштейна — держателя панельки включения ПДС. Размеры кронштейнов для этих типов телевизоров приведены на рис. 31, *а*.

Изготовленный кронштейн с укрепленной на нем ламповой панелькой привинчивается к кронштейну антенного ввода и колодке питания телевизора. Для этого в кронштейне телевизора сверлятся отверстия диаметром 3,2 *мм*.

Кронштейн ПДС крепится с помощью двух (телевизоры «Волхов», «Волхов-Б», «Заря-2», «Заря-2а») или трех (телевизоры «Спутник», «Спутник-61») винтов с гайками М3×8 или М3×10.

Место установки кронштейна в телевизорах, а также размеры отверстий в заводском кронштейне приведены на рис. 31, *б*. Расстояния для сверления отверстий от задней плоскости заводского кронштейна для телевизоров «Заря» и «Спутник» равны соответственно 27 и 8 *мм*.

Монтаж в телевизоре можно производить только после того, как будут установлены четыре одноконтактные стойки, которые служат для жесткого закрепления деталей и проводов. Если отсутствуют стойки, можно применить свободное соединение деталей («плавающий» монтаж). Однако в этом случае необходима полная изоляция всех проводников, резисторов и конденсаторов, а также мест их соединения. Кроме того, для уменьшения возможности замыканий такой монтаж укрепите нитками к плате или шасси телевизора.

По две монтажные стойки устанавливаются в строчном отсеке телевизоров «Заря», «Волхов», «Спутник» и около печатного блока П-31-1, который выкусывается из схемы кусачками.

Демонтаж и монтаж новых деталей производите согласно части схемы, изображенной на рис. 32, где жирными линиями приведены вновь вводимые элементы. Для монтажа, кроме панели и стоек, еще потребуются три конденсатора КСО-1-130 *пф*, КСО-1-470 *пф*, КБГИ-0,1 *мкф*; резистор МЛТ-0,5-100 *ком*; провод ПМВ сечением 0,2—0,5 *мм*^{2}, длиной 2,7 *м*; плетеная оболочка ПМЛ2×4 длиной 1,8 *м*; трубочка Б-230 2×0,3 *м*; провод ММ длиной 0,8—1,0 *м*.

Длина проводов для разных телевизоров может отличаться. Приведенные выше размеры взяты максимальными с расчетом монтажа в любом из рассматриваемых телевизоров.

По окончании монтажа сделайте в задней крышке телевизора отверстие для включения фишки ПДС.

Телевизоры «Старт», «Старт-2» и «Старт-3» имеют одинаковое расположение печатных плат, поэтому их оснащение приставками

двухречевого сопровождения отличается только мелкими несущественными различиями, которые Вы учтете в том или ином случае, приняв за основу переделку модели телевизора «Старт-3».

Для установки приставки в телевизор «Старт-3» в последнем необходимо установить панельку включения ПДС. Для этого потребуется изготовить планку из стали 10КП или жести толщиной 1,2—

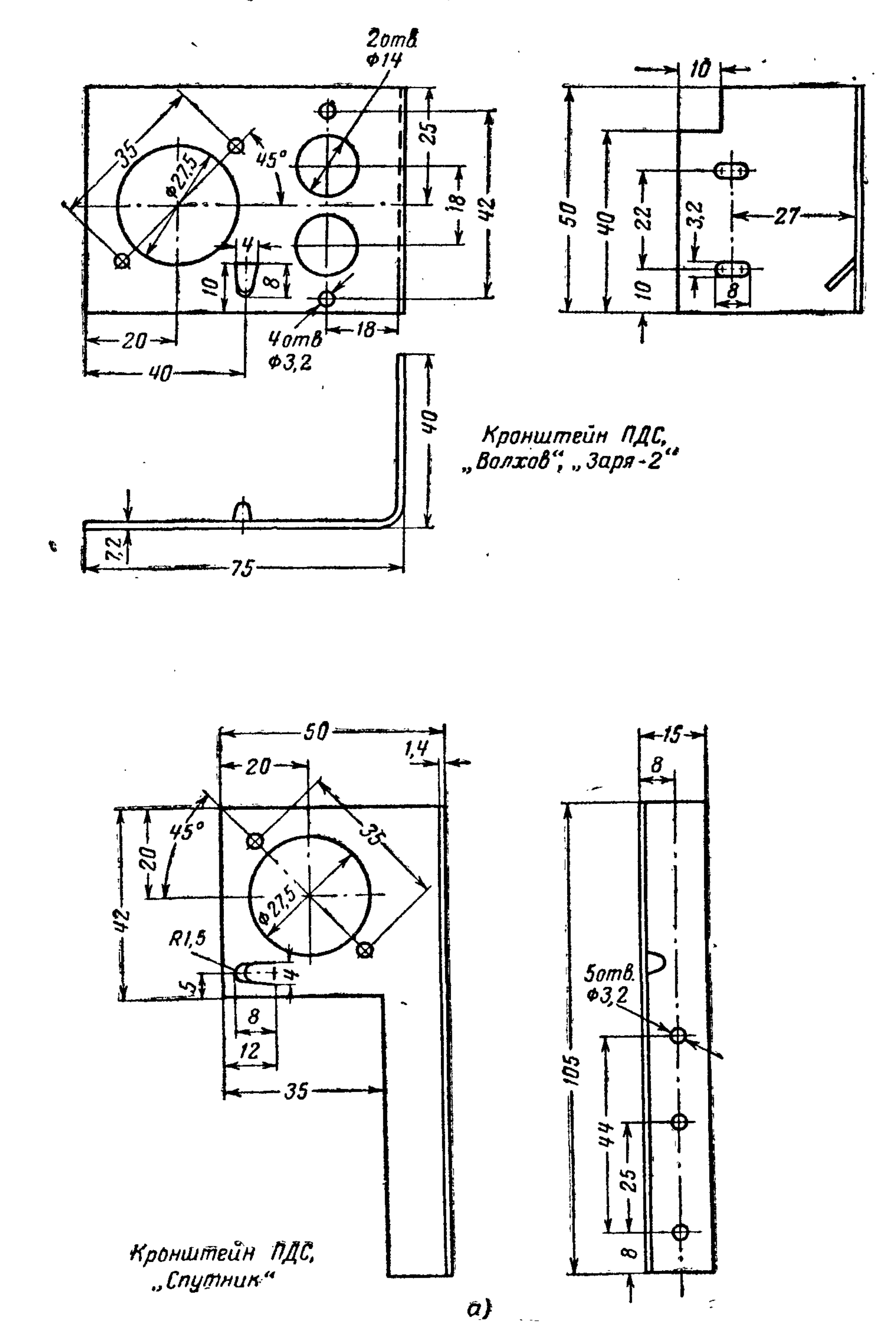
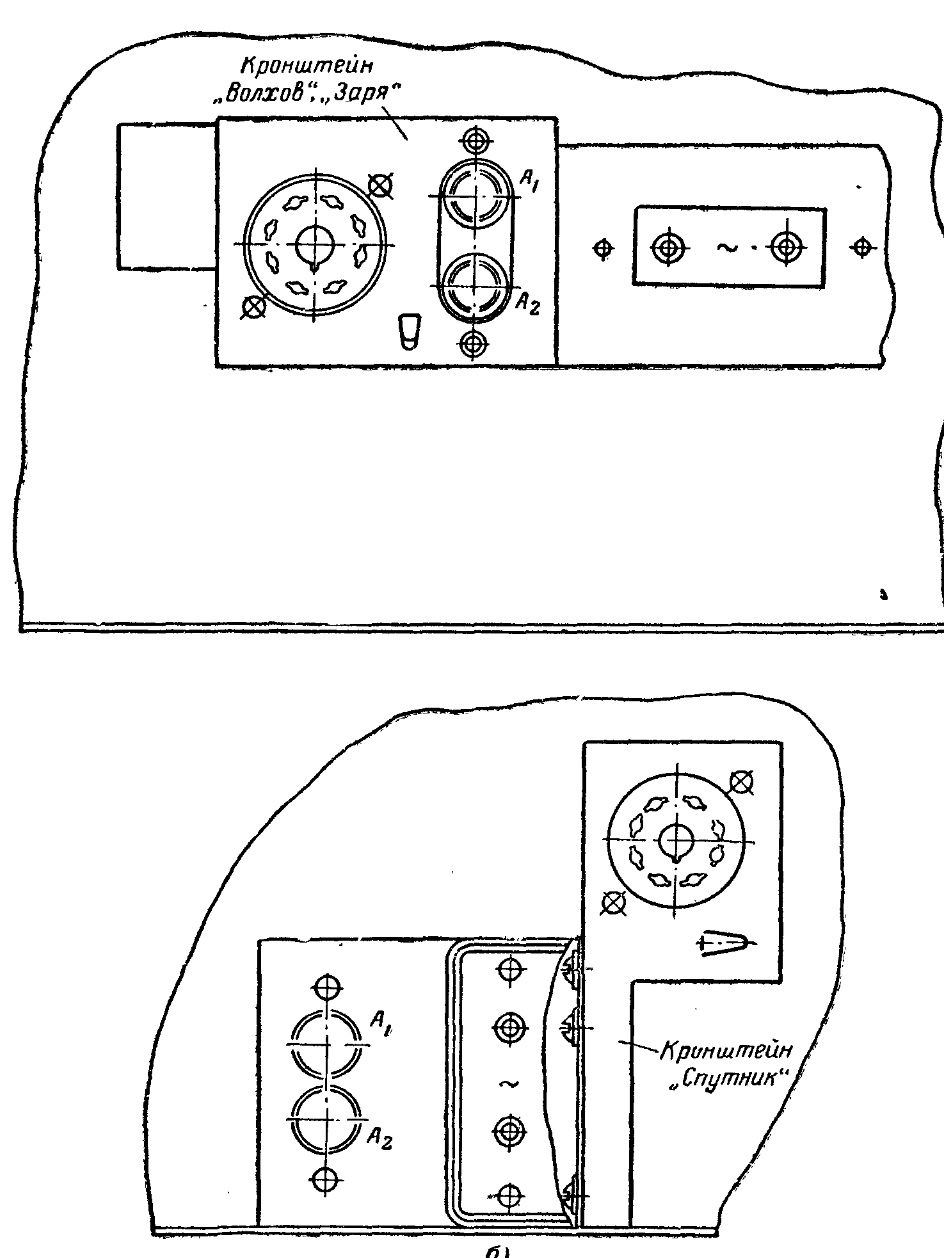


Рис. 31. Кронштейн панели ПДС для

1,4 *мм* в соответствии с размерами, приведенными на рис. 33, *а*. После изготовления планки установите на ней ламповую панель ПЛ-2, ПЛ-3, ППК-35, одноконтактную монтажную стойку и укрепите сзади телевизора с помощью двух винтов М3×8 с гайками. Для винтов крепления в кронштейне антенных гнезд, гнезд звукоснимателя и потенциометра телевизора сверлят два отверстия диаметром 3,2 *мм*. Положение отверстий должно соответствовать чертежу, приведенному на рис. 33, *б*.

Кроме панельки и одноконтактной монтажной стойки, возле контура К7 на плате УПЧ дополнительно укрепите вторую стойку. Подготовьте монтажный провод ПМВ сечением 0,3—0,5 *мм*², длиной



б)

телевизоров «Заря-2», «Спутник».

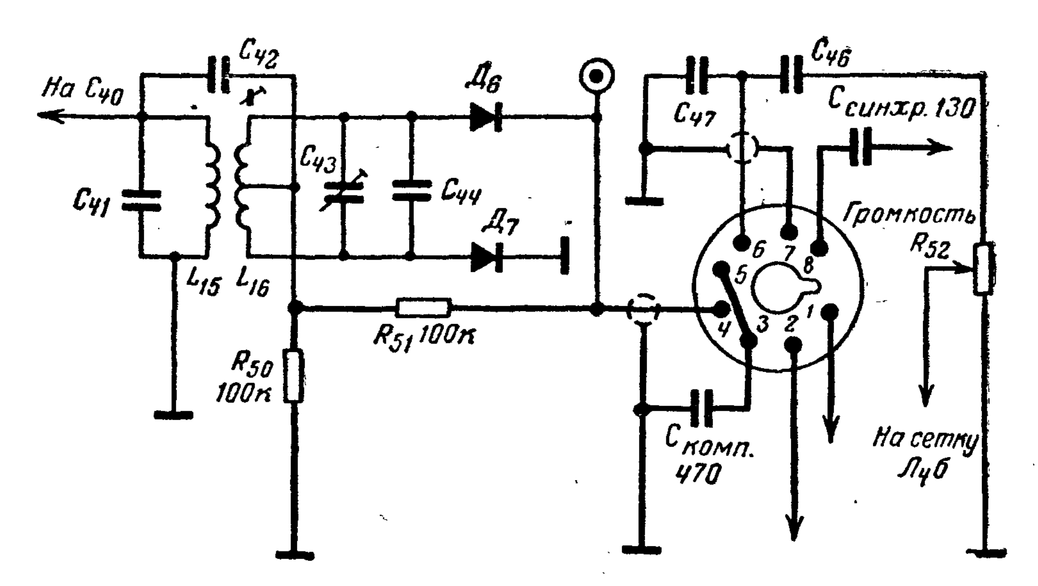


Рис. 32. Схема подключения ПДС в телевизорах «Заря», «Волхов», «Спутник».

а)

б)

Рис. 33. Кронштейн панели ПДС для телевизора «Старт-3».

1,7—1,8 *м*; 1,2 *м* плетеной оболочки ПМЛ 2×4; небольшой кусок медного провода диаметром 0,6—0,8 *мм* и изоляционную трубку Б-230 2×0,3 длиной 0,6—0,7 *м*.

Демонтаж и монтаж новых деталей следует делать аккуратно, учитывая особенности обращения с печатным монтажом. Эти работы производите, пользуясь схемами, изображенными на рис. 34. Детали, требующие подбора при наладке схемы, обозначены звездочкой (*). Емкость конденсатора $C^{*}_{\text{синхр}}$ сильно влияет на качество работы приставки, особенно при приеме второго языка.

Не забудьте по окончании монтажа проделать отверстие в задней крышке телевизора для подключения ПДС.

Телевизоры типа «Рубин» («Рубин-102», «Радий», «Радий-Б», «Концерт», «Рубин-201», «Рубин-202», «Алмаз-101», Алмаз-102» и др.) имеют аналогичные принципиальные и монтажные схемы. Рас-

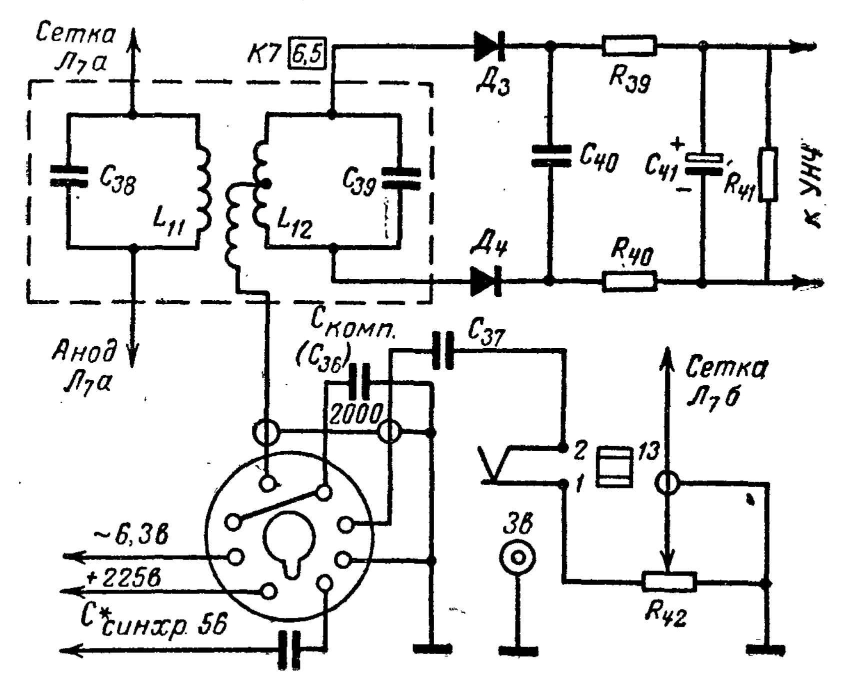


Рис. 34. Схема подключения ПДС в телевизоре «Старт-3».

положение блоков разверток и УПЧ в этих телевизорах также совпадает, что позволяет объединить их в одну группу при описании способа подключения ПДС.

Переделку телевизоров для оснащения их ПДС лучше начинать с изготовления кронштейнов по рис. 35, *а*, *б*. Форма их различна для каждого из разновидностей этого телевизора, хотя внешние размеры одинаковы. Укрепляются кронштейны на нижнем шасси над разъемом пульта дистанционного управления, как показано на рис. 35, *б*. Схема звукового тракта телевизоров изменяется. На рис. 36, *а* приведена подвергающаяся переделке часть схемы телевизоров «Рубин» и «Рубин-А», а на рис. 36, *б* — телевизоров «Рубин-102», «Радий» и др.

Для жесткого присоединения элементов потребуется установка одноконтактной монтажной стойки, которая размещается у панель-

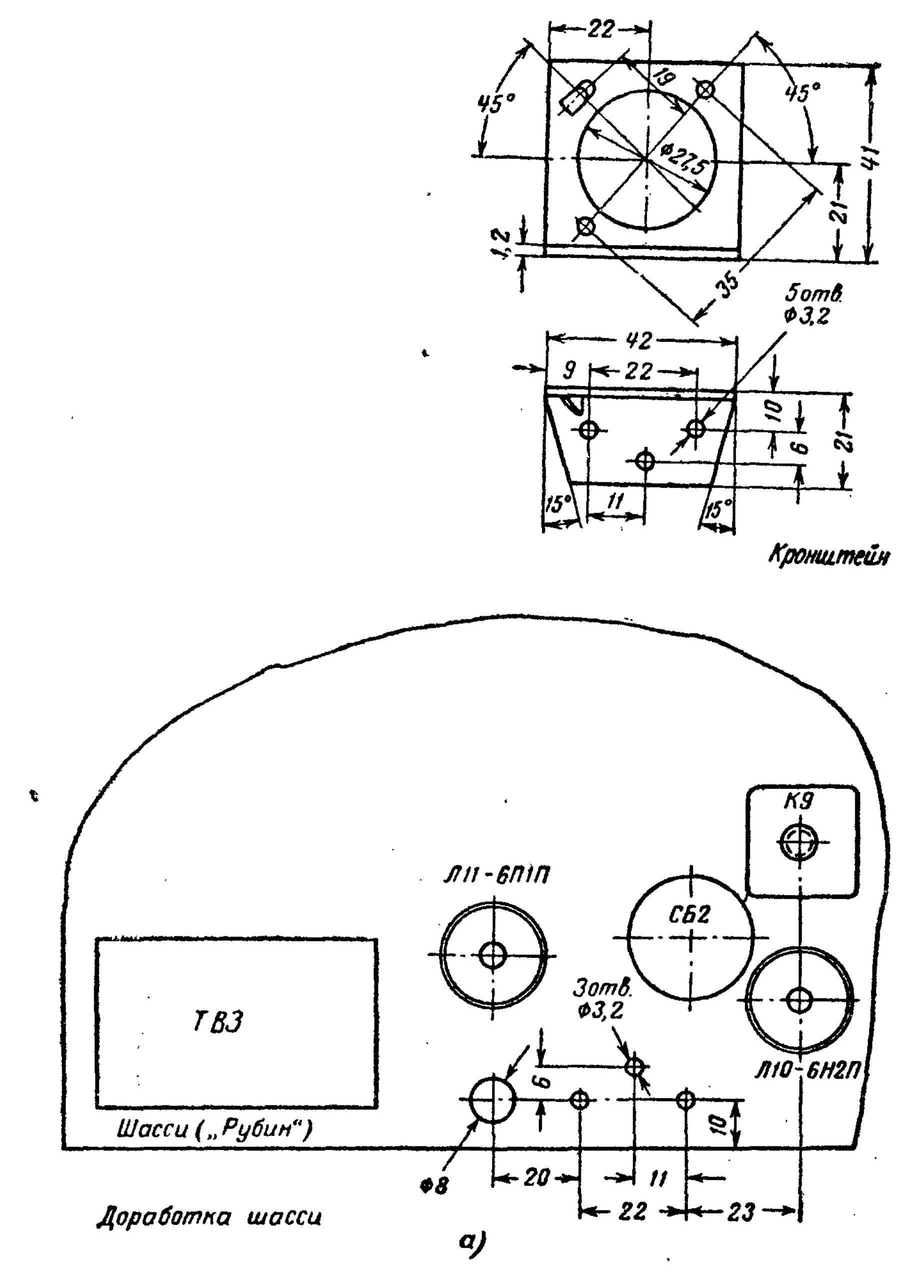


Рис. 35. Кронштейн панели ПДС для телевизоров

ки выходной лампы УНЧ. Кроме того, необходимо иметь следующие материалы и детали:

провод ПМВ диаметром 0,4—0,6 *мм* — длиной не менее 0,6 *м*, и диаметром 0,2—0,25 *мм* — длиной не менее 1,5 *м*; проволоку ММ 0,8 — длиной 0,1—0,15 *м*; плетеная оболочка ПМЛ 2×4 — длиной до 1 *м*; полихлорвиниловая трубка Б-2302×0,3 — длиной 0,2 *м*: ламповая панель ПЛ-2П, конденсатор $C_{синхр}$ — КСО-1-П-120 *пф*+5%.

Производя монтаж в этих телевизорах, следите за тем, чтобы провод, соединяющий нижнее и верхнее шасси, был достаточной

Конденсаторы К10У-5

Номинальная емкость, *мкф*	Номинальное напряжение, *в*	Размеры, *мм*		Масса, *г*
		Диаметр	Расстояние между выводами	
0,1		6	2,5	0,5
0,22		8	5	0,6
0,47	3	10		0,7
1,0		14	7,5	1,5
2,2		18		2,5
0,01; 0,015		6	2,5	0,5
0,022; 0,033				
0,047; 0,068	10	8	5	0,6
0,1; 0,15		10	5	0,7
0,22; 0,33		14	7,5	1,5
0,47		18		2,5
6 800 *пф*; 0,01		6	2,5	0,5
0,015; 0,022				
0,033; 0,047	25	8	5	0,6
0,068		10		0,7
0,1; 0,15		14	7,5	1,5
0,22; 0,33		18		2,5
6 800 *пф*		6	2,5	0,5
0,01; 0,015		8	5	0,6
0,022; 0,033	50	10		0,7
0,047; 0,068		14	7,5	1,5
0,1; 0,15		18		2,5
4 700 *пф*		6	2,5	0,5
6 800 *пф*		8	5	0,6
0,01; 0,015	100	10		0,7
0,022; 0,033		14	7,5	1,5
0,047; 0,068		18		2,5

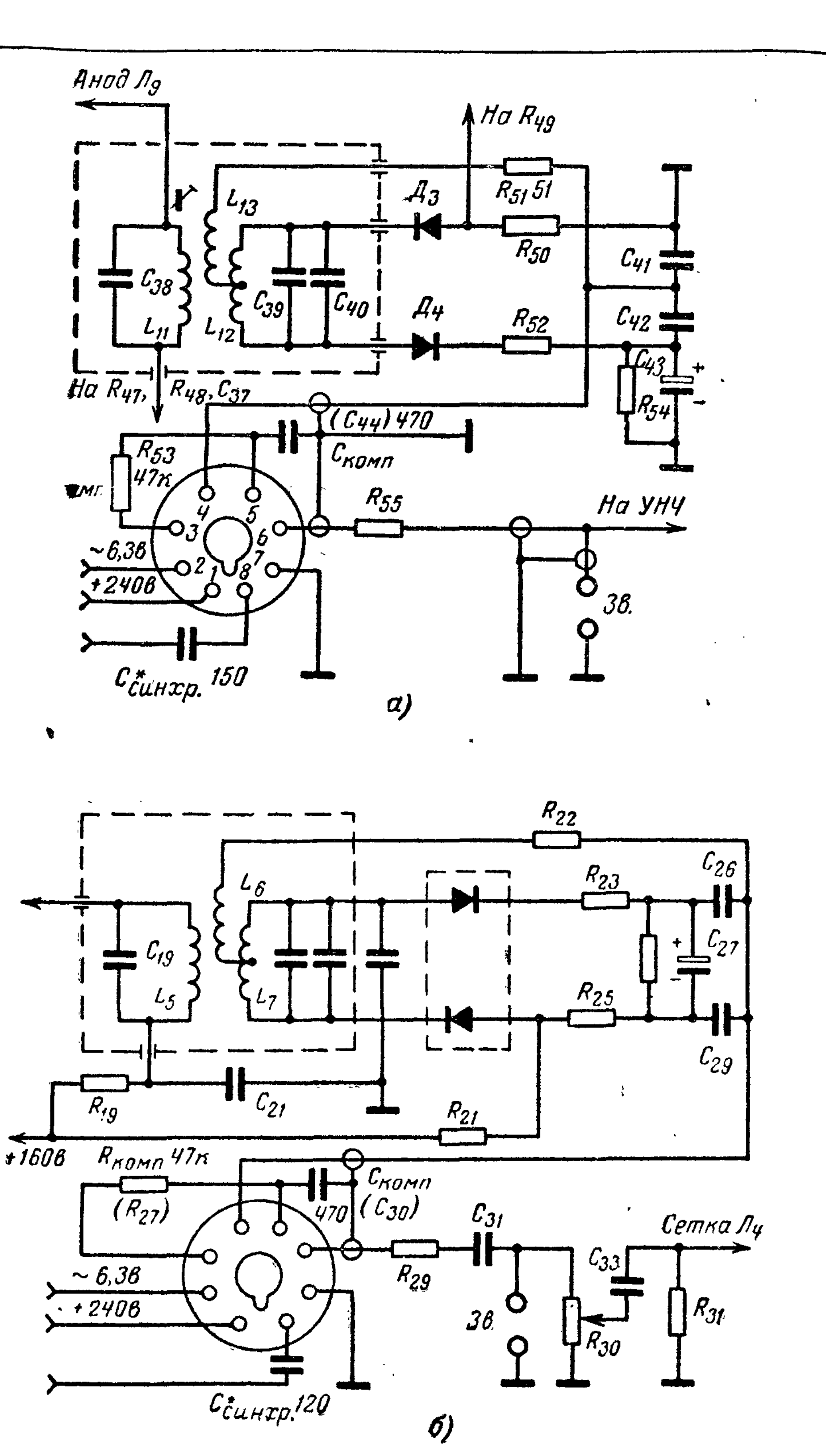


Рис. 36. Схема подключения ПДС в телевизорах «Рубин» и «Радий».

О ПЕРСПЕКТИВАХ

Простота осуществления передачи и приема звукового сопровождения телевизионных передач на двух языках имеет большое значение. Наиболее важным достоинством таких передач для нашей страны является возможность вещания в той или иной республике на ее национальном и русском языках. Организация передач двухречевого вещания в городах Советского Союза показала их жизненную необходимость. Осуществить их можно достаточно просто, если имеется переводной текст на другой язык либо перевод записан на магнитофон. Сложнее осуществить передачу вне студии, так как это требует использования запасной или дополнительной линии связи со студией. Последнее возможно только при дополнительном комплекте оборудования и, следовательно, требует определенных материальных затрат.

Вторым достоинством передач на двух языках является осуществление их на национальном и на одном из распространенных международных языков, например английском. Такие передачи могут быть подготовлены специально для обучения по телевидению, когда в зависимости от сложности текста обучающийся будет иметь возможность слушать передачу на иностранном или родном языке.

Останавливаясь на перспективах развития двухречевого сопровождения телевизионных передач на двух языках, не следует отбрасывать возможность приема иностранных передач. Бурное развитие телевидения и космического телевидения, постоянное совершенствование телевизионных передатчиков и приемников дает возможность вести прием на значительные расстояния. В этом случае возможно заключение договоров или соглашений о введении второго языка в передачи телевидения договаривающихся сторон. Однако такой обмен телевизионными передачами может быть осуществлен только тогда, когда обе страны примут единый телевизионный стандарт.

Что касается развития приема передачи двухречевого вещания, то следует отметить, большие сдвиги в этом направлении — все телевизоры второго класса снабжаются гнездом для подключения ПДС. В настоящее время и в телевизорах третьего класса предусматривают возможность присоединения ПДС. К ним можно отнести телевизоры «Старт-4», «Рекорд-67» и др.

Глава шестая

ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТЕЛЕВИЗОРА

В предыдущих главах Вы ознакомились с ремонтом радиодеталей. Но ведь надо еще отыскать неисправность, определить негодную деталь. А какая она и где находится? Задача сложная, но если Вы внимательно прочтете эту главу, то, безусловно, справитесь и с этой наиболее трудной работой.

В главе рассматривается общая блок-схема телевизора, приводятся наиболее часто встречаемые неисправности, дается методика ремонта отдельных каскадов.

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Блок-схема телевизора включает основные каскады и отражает принцип работы телевизионных приемников. Поэтому знание блок-схемы и выяснение назначения ее отдельных каскадов немаловажно и сослужит большую пользу при отыскании неисправностей.

Телевизоры в настоящее время строятся по супергетеродинным схемам[1]. Поэтому их блок-схема (рис. 37) содержит усилитель высокой частоты УВЧ, смеситель и гетеродин. Во всех современных телевизорах эти три каскада собираются в отдельном блоке, который вместе с механизмом переключения программ (барабаном) называется переключателем телевизионных каналов — ПТК, рассчитанного на прием любого из 12 телевизионных каналов[2]. Предшественником ПТК был сходный с ним блок ПТП — переключатель телевизионных программ, а во многих телевизорах, выпускавшихся до 1960 г., для переключения программ применялся обычный галетный переключатель[3]. В супергетеродинных телевизорах основное усиление осуществляется на промежуточных частотах, равных по новому стандарту 38,0 *Мгц* (промежуточная частота сигналов изображения ПЧИ) и 31,5 *Мгц* (промежуточная частота сигналов звукового сопровождения ПЧЗ)[4].

---

[1] Исключение составляет широко известный телевизор «КВН-49», который собран по схеме прямого усиления

[2] Для сведения радиолюбителей в табл. 4 приведены номера каналов, на которых ведётся телевизионное вещание в различных городах СССР.

[3] В телевизоре «КВН-49» применен специальный плоский переключатель, имеющий подвижную и неподвижную гетинаксовые планки.

[4] Старый стандарт имел частоты: 34,25 *Мгц* — промежуточная частота изображения и 27,75 *Мгц* — промежуточная частота звука. Кроме того, применялись частоты: 16,5 и 16,0 *Мгц* — ПЧЗ; 22,5 и 23,0 *Мгц* — ПЧИ.

После ПТК следует усилитель промежуточной частоты изображения УПЧИ. Затем идет каскад детектирования телевизионного сигнала — видеодетектор, потом усилитель сигналов изображения — видеоусилитель и кинескоп. Телевизоры, в которых УПЧИ является общим для сигналов изображения и звукового сопровождения, называются одноканальными. А телевизоры, в которых для усиления сигналов изображения и звукового сопровождения применены два раздельных УПЧ, называются двухканальными.

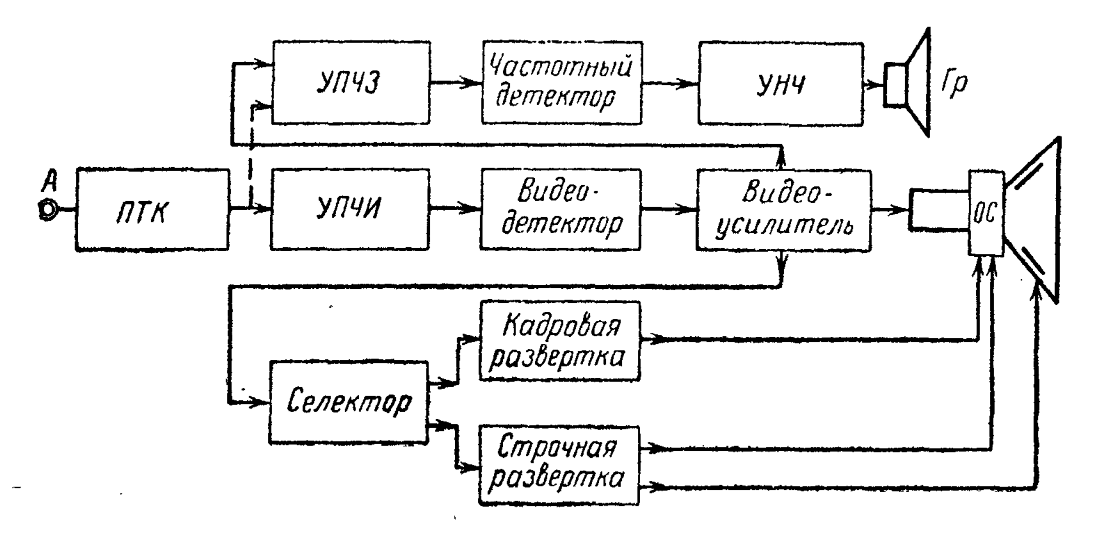


Рис. 37. Блок-схема телевизора.

В одноканальных телевизорах имеется дополнительный усилитель второй промежуточной частоты звука, которая образуется в результате детектирования видеодетектором, является разностью несущих промежуточных частот изображения и звука и равна 6,5 *Мгц*:

$$f_{из} - f_{зв} = f_{2зв}.$$

Дальнейшее усиление звука в этих телевизорах осуществляется на этой частоте в усилителе промежуточной частоты звука (УПЧЗ). Затем звуковой сигнал детектируется частотным детектором и усиливается усилителем низкой частоты УНЧ.

В двухканальных телевизорах усиление сигналов звукового сопровождения осуществляется на первой промежуточной частоте звука (31,5 *Мгц*) в УПЧЗ Частотный детектор и УНЧ в этих телевизорах следуют за УПЧЗ.

Особенностью телевизионного приема является необходимость синхронной (одновременной) развертки луча кинескопа по вертикали (кадрам) и горизонтали (строкам). Отсюда каскады разверток получили названия «блок кадровой развертки» и «блок строчной развертки», причем в каждом блоке имеются задающий каскад (генератор пилообразных импульсов) и выходной каскад (усилитель мощности). Для разделения передаваемых импульсов, синхронизирующих развертку луча по строкам и кадрам, в телевизорах имеется специальный каскад — селектор (разделитель).

Для питания телевизора необходимо напряжение постоянного тока, которое вырабатывается блоком питания, а для питания анода кинескопа имеется высоковольтный выпрямитель.

Таблица 4

Частотные каналы станций телевизионного вещания СССР

Наименование населенного пункта	Номер канала	Наименование населенного пункта	Номер канала
Абакан	1	Игарка	1
Актюбинск	1	Иркутск	2
Алма-Ата	3, 7	Йошкар-Ола	7
Армавир	1	Калуга	4
Архангельск	1	Киев	2, 3
Андижан	2	Калинин	2, 4
Арзамас	6	Кандалакша	2
Астрахань	1	Калининград	4, 12
Ашхабад	1, 9	Казань	1
Балхаш	4	Караганда	1
Барнаул	3	Кемерово	5
Баку	3	Каунас	7, 9
Барановичи	4	Киров	3
Батуми	8	Кировабад	11
Белебей	9	Краснодар	5
Бельцы	2	Красноярск	2
Березняки	4	Кривой Рог	1
Белгород	1, 12	Красноводск	2
Бийск	1	Комсомольск	1
Благовещенск	3	Кострома	3
Брест (Ракитюща)	7	Коломна	4
Брянск	12	Кишинев	3, 11
Боровичи	6	Кохтла-Ярве	11
Борисоглебск	2	Клайпеда	3
Баранчинск	2	Куйбышев	3
Волгоград	4	Курск	8
Вологда	9	Кустанай	1
Воронеж	1	Кульдига	1
Воркута	3	Кутаиси	10
Вильнюс	2, 4	Курган	5
Винница	8	Кызыл	5
Вильянде	5	Ленинград	1, 3, 8
Владимир	4	Ленинск-Кузнецкий	5
Владивосток	1	Лениногорск	6
Выборг	12	Львов	1, 8
Геоктай	5	Липецк	9
Горький	2	Луганск	2, 6
Гомель	3	Магадан	1
Грозный	3	Майкоп	8
Даугавпилс	7	Магнитогорск	6
Джезказган	1	Махачкала	2
Душанбе	1	Мелитополь	11
Донецк	4, 10	Минск	1, 6
Днепропетровск	5	Москва	1, 3, 8, 11
Ереван	1	Могилев	7
Запорожье	6	Мурманск	3
Иваново	5	Назарово	3
Ижевск	2	Нарва	4

Наименование населенного пункта	Номер канала	Наименование населенного пункта	Номер канала
Наманган	5	Сухуми	9
Нальчик	1	Симферополь	1
Нахичевань	3, 9	Сочи	1
Николаев	2	Сыктывкар	1
Новомосковск	5	Сланцы	7
Новосибирск	2	Таллин	2, 12
Новгород	4	Ташкент	3, 9
Новокузнецк	7	Текели	9
Норильск	1	Тамбов	6
Нукус	1	Тарту	6
Небит-Даг	9	Ташрабад	11
Омск	1	Талды-Курган	9
Одесса	5	Тбилиси	4
Орджоникидзе	5	Томск	1
Орел	6	Тольятти	11
Оренбург	5	Тула	10, 12
Павлодар	3	Тюмень	1, 3
Пенза	4	Ужгород	2
Пермь	1	Усть-Каменогорск	1
Пушкино (Азерб. ССР)	1	Ульяновск	5
Пушкинский перевал	7	Уральск	2
Петрозаводск	2	Ургенч	11
Петропавловск (Камчатский)	5	Уфа	1
Петропавловск (Казахстан)	3	Улан-Уде	1
Приозерск (Казахстан)	2	Уссурийск	6
Псков	9	Ухта	3
Пятигорск	2	Хабаровск	3
Пярну	4	Харьков	3
Рига	3 и 10	Херсон	3
Ростов-на-Дону	1	Фрунзе	1, 9, 11
Райчихинск	1	Целиноград	7
Рубцовск	2	Цесвайне	8, 5
Рязань	2, 4	Чернигов	6
Саранск	8	Черкассы	12
Сахалинск	3	Череповец	5
Смоленск	5	Чебоксары	4
Салават	4	Черновцы	12
Самарканд	2	Черняховск (Веселовка)	7
Саратов	1	Челябинск	4
Свердловск	3	Чимкент	1
Серов	1	Чита	3
Ступино	3	Шауляй	11
Селивановский перевал	10	Элиста	11
Семипалатинск	8	Южно-Сахалинск	3
		Ялта	9
		Ярославль	2
		Якутск	1

Кроме перечисленных основных каскадов, присущих каждому телевизору, в некоторых телевизорах могут быть дополнительные каскады, улучшающие качество работы телевизора, а также упрощающие управление им. Так, в современных телевизорах III класса (УНТ-35) [1] имеются еще дополнительно автоматическая регулировка усиления АРУ, автоматическая регулировка яркости АРЯ, автоматическая подстройка частоты и фазы строк АПЧ и Ф.

В телевизорах II класса (УНТ-47/59) [2] дополнительно применяются автоматическая подстройка частоты гетеродина АПЧГ, автоматическое гашение луча кинескопа при выходе из строя блоков строчной и кадровой разверток, стабилизация размера изображения по вертикали и горизонтали, колодка для включения приставки двухречевого сопровождения ПДС.

Телевизоры I класса (УНТ-65) [3] снабжены пультом дистанционного управления, с которого регулируется громкость, контрастность, яркость и имеется возможность выбора нужной программы передач. Питание накала кинескопа в этих телевизорах стабилизировано; кроме того, напряжение накала можно увеличивать при потере эмиссии кинескопа. Телевизоры могут комплектоваться блоком ПДС и дециметровым блоком. Кроме перечисленных каскадов, многие телевизоры и телерадиолы могут включать еще устройства для приема ультразвуковых частотно-модулированных станций — блок УКВ ЧМ, радиовещательный приемник, проигрыватель и др.

Комплект инструментов и приборов, требующийся для ремонта и переделки телевизоров, должен быть у каждого радиолюбителя. В телевизионных предприятиях, занимающихся ремонтом радиоприемников и телевизоров, неплохо зарекомендовал себя носимый комплект инструмента радиомеханика (ИРМ-2) [4], который можно рекомендовать для ремонта телевизоров.

Для измерения режимов в телевизоре определения напряжений, сопротивлений и токов — радиолюбителю необходим еще ампервольтомметр (тестер) типа ТТ-1, ПР-5М, Ц-20, Ц-430, Ф-434 и др., причем для ремонта транзисторных телевизоров лучше всего иметь Ф-434.

Кроме инструмента, для пайки радиолюбителю желательно иметь небольшое количество слесарного инструмента: ножницы по металлу, напильники разных профилей и насечек, набор сверл, тиски, дрель, молоток, ключи для различных гаечных головок, разводной ключ, керн, ножовки по дереву и по металлу и др.

Ремонт и переделка телевизоров невозможны при отсутствии дополнительных материалов: припоя и флюса для пайки, изоляционной ленты, хлорвиниловых трубочек, кембрика, монтажных и обмоточных проводов различного диаметра и изоляции, жести, латуни, гетинакса, текстолита, картона, органического стекла, винтов, гаек, шурупов, заклепок, голого провода и др.

Дополнительные приспособления и приборы могут потребоваться для настройки телевизора и при отыскании в нем неисправностей. Простые приспособления, собранные на 2—3 транзисторах или на одной лампе, доступны для изготовления самому радиолюбителю.

---

[1] УНТ-35 — унифицированный настольный телевизор на кинескопе 35ЛК.

[2] УНТ-47/59 — унифицированный настольный телевизор, выпускается на кинескопах 47ЛК и 59ЛК.

[3] УНТ-65 — унифицированный телевизор на кинескопе 65ЛК.

[4] ИРМ-2 — инструмент радиомеханика, выпускается заводами Главного управления промышленных предприятий (ГУПП) Министерства связи СССР.

К таким приспособлениям можно отнести генератор звуковых сигналов, предназначенный для проверки УНЧ, генератор вертикальных и горизонтальных полос, облегчающий поиск дефектов строчной и кадровой разверток; широкополосный генератор для проверки работоспособности ПТК, УПЧИ, УПЧЗ и другие приборы. Они достаточно широко известны из публикаций журнала «Радио» и радиолюбительской литературы, поэтому нет надобности приводить здесь их описание.

Контрольно-измерительная аппаратура для ремонта и настройки телевизора разнообразна. Наиболее портативным и универсальным является прибор для настройки телевизоров Х1-7 (ПНТ-59). Он имеет генератор и осциллограф, с помощью которого можно визуально корректировать частотную характеристику видеусилителей, производить настройку УПЧ изображения и звука, настраивать генераторы разверток, высокочастотные каскады, блоки ПТК (ПТП) и другие узлы.

Настройку блоков ПТК и ПТП можно производить с помощью специального прибора для настройки приставок — ПНП-2, который является модернизацией прибора ПНП-1 [1].

Проверку и настройку блоков развертки удобно производить с помощью осциллографов С1-5 (СИ-1) и С1-8 (УО-1М).

Чувствительность и избирательность телевизора можно проверить с помощью генератора стандартных сигналов Г4-5 (ГСС-12) или генератора метровых волн Г3-8А (ГМВ). С помощью этих генераторов можно также настраивать усилители высоких и промежуточных частот.

Для точного измерения напряжения в цепях с малыми токами (токи сеточных смещений, высокочастотных цепей и т. д.), а также для измерения сопротивлений, величин индуктивностей и емкостей очень полезен ламповый вольтметр (ВК7-3 или какой-либо другой).

Проверку УНЧ, снятие частотных и амплитудных характеристик удобно производить с помощью звукового генератора Г3-2 (ЗГ-1б) или Г3-4 (ЗГ-12).

Измерение некоторых параметров транзисторов, которые находят все большее применение в телевизорах, можно осуществлять с помощью испытателя параметров кристаллических триодов Л2-1 (ИПТ-1).

Особенности ремонта телевизоров. Во всех случаях нарушения работы телевизора следует убедиться в том, что колодка переключателя сети включена в соответствии с питающим напряжением; величина напряжения сети находится в пределах, обеспечивающих нормальную работу телевизора; антенна исправна и в ее цепи нет никаких обрывов или плохих контактов.

Большинство случаев нарушения работы телевизоров приходится на долю некачественной работы электровакуумных и полупроводниковых приборов или дефектов печатного монтажа. Неисправности катушек индуктивности, трансформаторов, резисторов и конденсаторов играют, конечно, тоже немаловажную роль. Однако следует помнить, что первые две группы дефектов и являются чаще всего причиной, вызывающей выход из строя не только резисторов и конденсаторов, но и моточных деталей. Поэтому выявление и устране-

---

[1] Описание настройки блоков ПТК (ПТП) с помощью прибора ПНП-1 приводится в брошюре Г. В. Бабука «Настройка высокочастотных блоков телевизионных приемников», библиотека «Телевизионный прием», Связьиздат, 1962.

ние первопричин появления дефектов является основой для правильного ремонта и сохранения работоспособности телевизора.

Проще определять неисправность электровакуумных изделий, которые проверяются методом замены на заведомо исправные. Кроме того, о работе лампы можно судить по измерению ее режима во включенном телевизоре.

Особую заботу радиолюбителя должна вызвать неисправность в телевизоре транзисторного каскада. Дефект в этом случае определяют с помощью измерения режима работы транзистора. При нарушении режима необходимо транзистор аккуратно выпаять и проверить его параметры прибором Л2-1. Если нет испытателя транзисторов, исправность полупроводникового триода (только не высокочастотного!) можно проверить с помощью тестера Ц-20 или ПР-5М следующим образом. Один соединительный провод прибора устанавливается в гнездо для измерения сопротивления (десятков ом), второй — в общее гнездо. При этом измеряется сопротивление *p-n* переходов, условно выявляется работоспособность транзистора (на пробой или обрыв) и определяется (если неизвестно) тип проводимости транзистора и расположение электродов.

Определить годность транзистора можно измерением относительных разбросов прямых сопротивлений *p-n* переходов. Для этого прибор устанавливается для измерения десятков ом (×10) и в транзисторе проверяется сопротивление переходов эмиттер — база и коллектор — база.

Практика показала, что нельзя определить работоспособность транзисторов по средней величине прямых сопротивлений переходов, так как даже сопротивления транзисторов одного типа различаются между собой в 3—5 раз. Однако замечено, что показания прямых сопротивлений *p-n* переходов эмиттер — база и база — коллектор одного исправного транзистора не могут отличаться друг от друга более чем на величину 5—20 *ом*, а обратные сопротивления достигают значений сотен килоом. В противном случае транзистор вышел из строя. Транзистор непригоден также, если прямое и обратное сопротивления *p-n* перехода одинаковы.

Основная масса старых телевизоров изготовлялась с навесным монтажом. Применение печатного монтажа с очень тонким слоем дорожек, проводящих электрический ток (металлическая фольга), значительно повысило требования к культуре и технике выполнения ремонта телевизоров.

Для радиолюбителей, имеющих практические навыки в работе, рекомендуем замену вышедших из строя элементов схемы производить следующим образом (рис. 38, *а*): деталь, подлежащая замене, выкусывается из схемы у основания платы (по линии *АА*); остатки выкушенной детали выпаиваются из схемы и удаляются из отверстия платы со стороны печатного слоя; новая деталь устанавливается на место старой, концы, подлежащие пайке, изгибаются и вставляются в освободившиеся отверстия; торчащие концы детали со стороны печатного слоя укорачиваются (по линии *ББ*) и производится их пайка.

Для тех, кто не знаком с печатным монтажом, можно рекомендовать более простой способ. Заменяемую деталь выкусывают из схемы так, чтобы в плате после выпрямления остались проводники длиной по 10—15 *мм* каждый (по линии *ВВ*). Затем новую деталь припаивают к оставшимся концам, не трогая пайку на печатной плате.

Нередко при ремонте телевизоров, использующих печатный монтаж, возникает необходимость замены ламповых панелей или контуров. Обычным паяльником произвести выпаивание многоконтактной детали из печатной платы почти невозможно. В этих случаях необходимо пользоваться специальными насадками на паяльник. Насадки вытачивают из меди или ее сплавов. Каждая насадка слу-

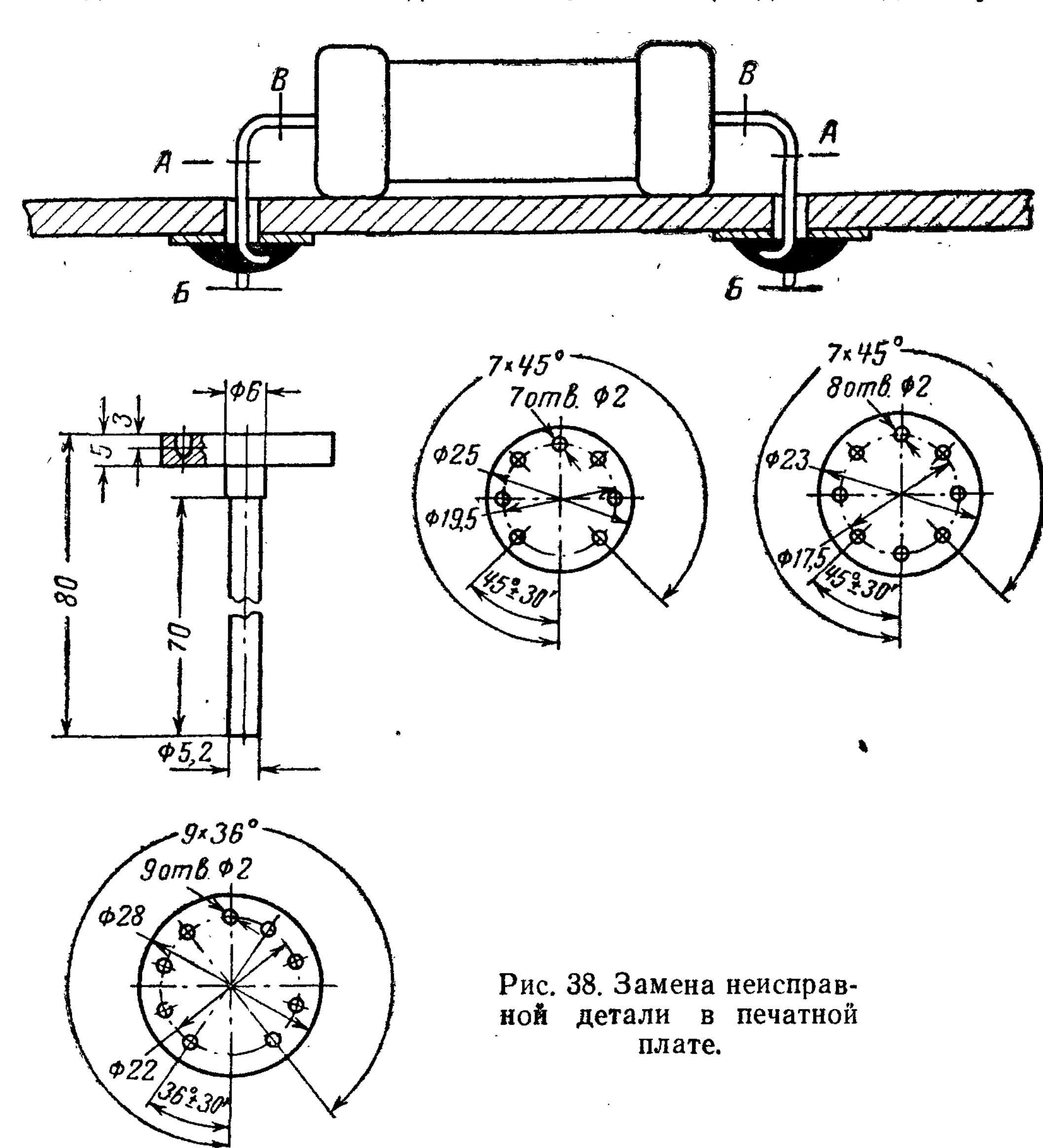


Рис. 38. Замена неисправной детали в печатной плате.

жит для выпайки только одинаково припаянных контуров или панелек. На рис. 38, *б — г* приведены размеры для изготовления насадок на паяльник, помогающих выпаивать девяти-, семи- и восьмиштырьковые ламповые панели.

Пайку необходимо делать осторожно, так как перегрев платы паяльником может привести к отслаиванию фольги. В случае появления небольших разрывов печатного слоя (микротрещин) эти места заливают припоем быстрым движением хорошо разогретого паяльника в области слоя с микротрещиной. При больших разрывах

слоя можно впаивать в участок разрыва голый одножильный провод диаметром 0,5—0,8 *мм*. Если же разрыв явился результатом сгорания слоя при замыкании и при этом повреждено основание платы, рекомендуется острым ножом или наждачной бумагой удалить обуглившийся участок. При достаточно глубоком повреждении платы обуглившуюся часть высверливают. Проводящий слой в этих случаях наращивается медным проводом.

Ремонт телевизора желательно производить в такой последовательности:

а) тщательное ознакомление с блок-схемой и принципиальной схемой телевизора, а также с расположением его узлов (блоков), каскадов, ламп и т. д.;

б) определение неисправного узла (блока) по внешним признакам (изображению и звуковому сопровождению);

в) замена ламп в неисправном узле (блоке) заведомо исправными;

г) внешний осмотр целостности элементов навесного монтажа, печатных плат, различных разъемных соединений и т. д.;

д) измерение режима электрической схемы и в случае отклонения определение неисправной детали;

е) поэлементная проверка;

ж) устранение выявленных неисправностей.

Проверять режимы электрической схемы телевизора следует прибором, имеющим щупы с острыми (игольчатыми) наконечниками. Такие щупы имеют надежный контакт, а в случае проверки режимов в печатных платах схема телевизора предохраняется от замыканий при соскальзывании щупов с проводящих дорожек.

При ремонте телевизора необходимо помнить, что полная настройка его требуется достаточно редко. Гораздо чаще требуется подстройка отдельных контуров или реже — каскадов. Очень часто кажущуюся расстройку контуров вызывает неисправность различных элементов схемы. Поэтому никогда не начинайте ремонт телевизора с вращения сердечников контуров. Тщательная проверка и если нужно восстановление нормальной работоспособности деталей данного узла сохранит неизменной настройку телевизора. В противном случае потребуется дополнительная контрольно-измерительная аппаратура, приведенная выше, и длительный процесс настройки, а может быть, и помощь высококвалифицированного специалиста.

РЕМОНТ БЛОКА ПТК

О неисправности блока ПТК свидетельствует полное отсутствие или значительная потеря звукового сопровождения и контрастности изображения телевизора, если прохождение сигнала ощущается по вспышкам на экране и щелчкам в динамике от прикосновения отвертки или антенного ввода к сеточной цепи первой лампы УПЧИ. Проверить годность ПТК можно с помощью контрольного, заведомо исправного ПТК или с помощью сигнал-генератора.

Если замена ламп в неисправном ПТК не улучшает работу телевизора, то ПТК вынимают из телевизора, вскрывают и приступают к отысканию неисправности.

Для примера приведем неисправности, наиболее часто встречаемые в блоке ПТК-50, который установлен в телевизорах «Темп-6М», «Сигнал-2», «Аврора», «Балтика», «Беларусь-110» и др. Наиболее характерными неисправностями являются пробой конденсаторов

$C_{1\text{-}12}$, $C_{1\text{-}17}$, $C_{1\text{-}18}$[1] и утечка конденсатора $C_{1\text{-}7}$. Часто увеличивается сопротивление резисторов $R_{1\text{-}10}$, $R_{1\text{-}4}$, $R_{1\text{-}7}$ Прием первого телевизионного канала иногда резко нарушается из-за расстройки фильтр-пробки, состоящего из индуктивности $L_{1\text{-}64}$ и конденсатора $C_{1\text{-}19}$.

Кроме перечисленных выше, в блоках ПТК возможен ряд других неисправностей, важнейшими из которых являются следующие: нарушение контактов в переключающихся контурах барабана; полное или временное нарушение работы из-за плохих контактов в панелях радиоламп или выходной фишке блока; замыкания и обрывы выводов контуров и дросселей; плохая фиксация барабана.

При ремонте блока нельзя забывать, что замена в нем ламп из-за межэлектродного замыкания ламп должна сопровождаться обязательной проверкой элементов в схеме каскада.

УСИЛИТЕЛЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ

Неисправности УПЧИ для всех телевизоров имеют много общего. Для простоты в этом параграфе даны советы по ремонту и настройке телевизоров УНТ-35 («Рекорд-64», «Рассвет», «Снежок», «Весна-3» и др.).

Неисправности УПЧ по их внешнему проявлению можно подразделить на следующие основные группы: отсутствует изображение, отсутствует или слабый звук, плохая контрастность, плохая четкость, контрастность не регулируется, на изображении в такт со звуком появляются темные полосы, на изображение наложена сетка.

Кроме указанных неисправностей, в каскадах УПЧ может встречаться ряд других менее характерных дефектов. Последние могут нарушать работу синхронизации, АРУ и т. д.

Ремонт УПЧ следует производить только после полного убеждения в качественной работе блока ПТК.

Отсутствие изображения или звука, малая контрастность или другие дефекты могут произойти из-за неисправности резисторов, конденсаторов, контуров. После замены ламп заведомо исправными следует тщательно измерить режимы их работы. Отклонения от режима свидетельствуют о неисправной работе каскада. Более простой метод определения неисправного каскада — прикосновение штекером антенны или отверткой поочередно к сеткам каждого каскада, начиная с последнего. Если от прикосновения по экрану проскакивают характерные «искры», то каскады работают; прекращение «искр» свидетельствует о том, что каскад, к сетке которого мы прикоснулись отверткой, не работает. Кроме того, неисправность каскада легко определить прибором X1-7. После определения неисправного каскада проверяют детали, выход из строя которых наиболее вероятен. К таким деталям относятся резисторы анодных нагрузок ламп, конденсаторы и резисторы фильтров RC, катодные резисторы. Кроме того, работа любого каскада в телевизоре может быть нарушена из-за замыкания или плохих паек в печатном монтаже. Поэтому при любом ремонте необходим тщательный осмотр печатного монтажа.

Если проверка наиболее ненадежных деталей неисправного каскада не выявила дефекта, производится последовательная поэлементная проверка всех деталей, работающих в каскаде.

---

[1] Обозначения элементов приведены в соответствии со схемами, прилагаемых к инструкции для владельца телевизора.

Плохая четкость, т. е. неспособность телевизора воспроизводить мелкие детали изображения, а также появление на изображении полос в такт со звуком является чаще всего причиной расстройки контуров УПЧ.

Наложенная на изображение сетка свидетельствует о возбуждении одного из каскадов УПЧ, если, конечно, отсутствуют внешние помехи. Возбуждение УПЧ лучше всего определять при настройке. Например, в телевизорах УНТ-47/59 возбуждение нередко возникает из-за фильтрующих конденсаторов, стоящих в экранирующих сетках ламп и входящих в мосты нейтрализации.

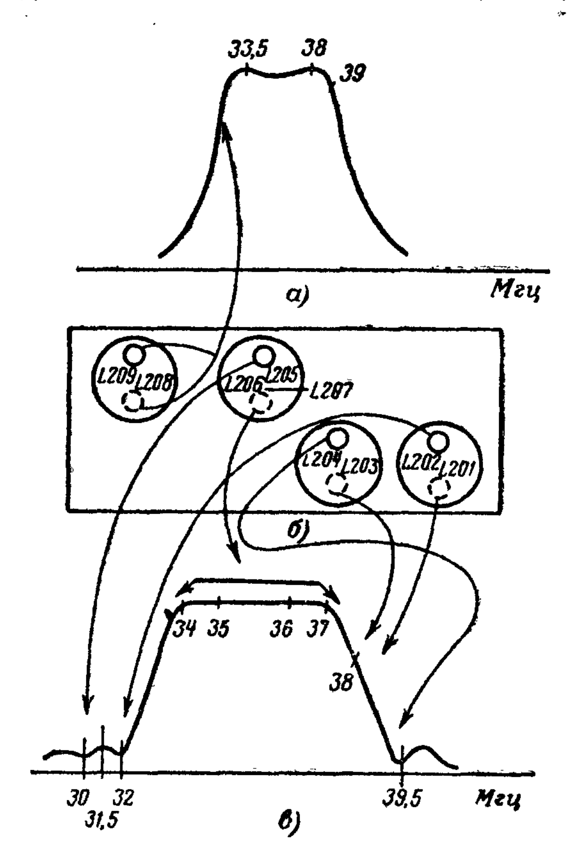


Рис. 39. Резонансная кривая УПЧ.

Настройка или подстройка УПЧ производится с помощью генератора качающейся частоты ГКЧ типа Х1-7. Конечная цель настройки — получение частотной характеристики с полосой пропускания 4—5 *Мгц*. При этом необходимо добиваться наибольшего коэффициента усиления в УПЧ. Для получения необходимой избирательности, ширины полосы пропускания и формы частотной характеристики УПЧ обязательна точная настройка режекторных контуров.

Перед настройкой обязательно проверьте режимы работы ламп.

Настройку УПЧ телевизора УНТ-35 целесообразнее всего начинать с настройки фильтра L_{208}, L_{209}[1]. Для этого низкочастотный кабель прибора Х1-7 следует подключить к контрольной точке видеоусилителя (КТ-204), а высокочастотный кабель прибора — к управляющей сетке первой лампы УПЧ (к контрольной точке КТ-202). Делитель высокочастотного кабеля прибора устанавливается при этом в положение 1 : 1. Концы обоих кабелей, идущие на шасси, следует подключить к шасси возможно ближе к контрольным точкам. После включения и прогрева телевизора и прибора в течение 10—15 *мин*, вращая сердечники катушек L_{208} и L_{209}, на экране необходимо получить кривую, показанную на рис. 39, *а*.

Следует помнить, что биения сигналов гетеродина ПТК с сигналами ГКЧ иногда вызывают изменение резонансной кривой УПЧ. Поэтому, настраивая УПЧ, необходимо вынуть фишку блока ПТК

[1] Элементы схемы приведены в соответствии со схемой телевизора, имеющейся в инструкции для владельца.

«КП1а» из панельки. Делитель выхода прибора Х1-7 устанавливается в положение 1 : 1. Высокочастотный кабель соединяют с восьмым лепестком панели ПТК (КТ-201). Ручки управления должны находиться в положении, при котором на частотной характеристике будут хорошо просматриваться режекторные вырезки. Поворотом сердечника катушки L_{204} получают максимальный вырез на частоте 32,2 *Мгц*. При этом вершина левого выброса должна совпадать с частотой 31,5 *Мгц*. Таким же образом при помощи вращения сердечников катушек L_{204} и L_{205} получают режекторные вырезки соответственно на частотах 39,5 и 30 *Мгц*.

Добившись необходимой режекции, высокочастотный выход делителя устанавливают в положение 1 : 100. Меняя индуктивность катушек L_{201}, L_{203}, L_{206} и L_{207}, получают частотную характеристику УПЧ, изображенную на рис. 39, *б*, *в*. Вершина характеристики выравнивается вращением сердечников катушек L_{206} и L_{207}, а с помощью катушек L_{201} и L_{203} устанавливается правильное положение несущей промежуточной частоты изображения. При этом метка частоты 38 *Мгц* должна находиться на правом склоне характеристики на уровне от 0,4 до 0,6.

Для упрощения настройки УПЧ на рис. 39 приведено расположение контуров УПЧ на плате телевизора УНТ-35 и влияние этих контуров на различные участки резонансной характеристики.

ВИДЕОДЕТЕКТОР И ВИДЕОУСИЛИТЕЛЬ

Все основные группы неисправностей, перечисленные для УПЧ, могут встречаться в каскадах видеодетектора и видеоусилителя. Отсутствие изображения, малая контрастность, размазывание изображения и многоконтурность — наиболее характерные дефекты.

Отсутствие изображения в телевизорах чаще всего встречается из-за выхода из строя диода видеодетектора, лампы видеоусилителя, резисторов нагрузки и резистора катодного смещения.

Малая контрастность при исправной АРУ является следствием плохого диода или лампы видеоусилителя. Особое внимание нужно уделить лампе. Частичная потеря эмиссии этой лампой не только уменьшает усиление этого каскада, но и отрицательно сказывается на работе АРУ, что снижает усиление всего тракта изображения.

Размазывание, многоконтурные повторы изображения чаще всего происходят из-за обрывов корректирующих дросселей, которые стоят в цепях сеток и анодов ламп, а также развязывающих конденсаторов. Например, в телевизоре УНТ-47/59 причиной уменьшения контрастности часто является выход из строя конденсатора C_{353}[1]. Если в телевизоре УНТ-47 не регулируется яркость кинескопа, видны линии обратного хода луча — это происходит из-за неисправности резистора R_{553}, расположенного непосредственно на панели кинескопа.

УПЧЗ, ЧАСТОТНЫЙ ДЕТЕКТОР И УНЧ

Простота схемы и малое количество деталей позволяют легко определить и устранить неисправность в звуковом канале телевизора.

Проверку звукового канала необходимо начинать с УНЧ. Касаясь отверткой сеток ламп, начиная от выходного каскада, находят неисправный каскад, а если УНЧ исправен, отыскивают неисправ-

[1] Элементы схемы приведены в соответствии со схемой телевизора УНТ-47.

ность в каскаде детектора и УПЧЗ. Как правило, в звуковом канале телевизоров наиболее характерными дефектами являются пробои диодов дробного детектора, уменьшение емкости переходных и фильтрующих конденсаторов, изменение настройки контуров, выход из строя радиоламп динамического громкоговорителя и ТВЗ.

Если неисправность приведенным выше методом обнаружить не удалось, необходимо измерить режимы каскадов. При этом никогда не следует забывать о необходимости замены ламп на заведомо исправные.

Нередко в телевизорах, работающих длительное время, наблюдается ухудшение качества звучания. Это может произойти не только из-за частичной потери эмиссии катодов ламп, но и по ряду других причин. К наиболее важным из них следует отнести: уменьшение емкости электролитических конденсаторов и изменение напряжения блока питания. Первая неисправность чаще всего вызывает сгорание резисторов нагрузки или увеличение их сопротивления. Поэтому сгорание резистора нагрузки лампы без очевидных причин требует обязательной проверки электролитических конденсаторов фильтра.

Потребление каскадами телевизора большего тока может происходить из-за утечек тока в переходных конденсаторах, уменьшения отрицательного напряжения на сетках ламп, потери эмиссии катодом кенотрона блока питания и других причин, изменяющих потребление тока лампами. Например, ухудшение звука в телевизоре «Знамя» нередко связано со старым кинескопом. В этом случае желание получить максимальную яркость и контрастность изображения приводит к тому, что резко возрастает потребление анодного тока каскадами видеоусилителя, уменьшается общее анодное напряжение и ухудшается звук.

Изменение настройки дробного детектора связано с изменением параметров контура. Частотный и дробный детекторы настраивают с помощью прибора X1-7 или генераторов. В радиолюбительской практике удобнее способ настройки, описанный ниже.

Телевизор включают для приема передач из эфира. Ампервольтомметр (тестер) подключают к выходу дискриминатора и шасси как вольтметр на предел измерений до 5—10 *в*. Затем настройкой вторичной обмотки контура (обмотка со средним выводом) нужно добиться максимальных показаний прибора. Далее вольтметр подключают к средней точке дискриминатора (точка соединения нагрузочных резисторов) и, вращая сердечник, влияющий на настройку первичной обмотки, добиваются минимальных показаний прибора. После этого необходимо проверить еще раз настройку обоих контуров. Настройку нужно производить антимагнитной отверткой, чтобы ее влияние не привело к ложной настройке.

Приведенным методом лучше всего производить настройку при передаче постоянного звукового сигнала телецентром (модуляция частотой 400 *гц*), которая обычно осуществляется перед началом передачи программ или в начале передачи тест-таблицы.

НЕИСПРАВНОСТИ СЕЛЕКТОРА

Нарушение работы селектора вызывает плохую синхронизацию разверток телевизора. При этом плохая синхронизация может ощущаться либо раздельно — по вертикали или горизонтали, либо по обеим разверткам — нарушение общей синхронизации.

Необходимо помнить, что правильная работа селектора возможна только при хорошей работе УПЧИ и особенно видеоусилителя, в которых не должно происходить ограничения амплитуды или нарушения формы импульсов синхронизации.

Проверить импульсы синхронизации можно с помощью осциллографа. Радиолюбителям можно предложить более доступный способ проверки: для этого берут головные телефоны с большим внутренним сопротивлением и соединяют их через два конденсатора (по одному на каждый провод) емкостью по 500—1 000 *пф* каждый с исследуемой цепью. Проверяют прохождение импульсов синхронизации, слышимых в виде писка, в такой последовательности: анод лампы видеоусилителя, сетка лампы селектора, анод селектора, сетка и анод усилителя синхроимпульсов (если он имеется в телевизоре), дифференцирующие и интегрирующие цепи, система АПЧ и Ф строк.

В тех случаях, когда нарушается синхронизация одной из разверток (строчной или кадровой), определить место выхода из строя детали или узла можно быстрее, если применить обратный порядок проверки, т. е. проверить вначале импульсы синхронизации на задающем каскаде, систему автоматической подстройки, цепи интегрирования или дифференцирования, селектор и в заключение импульсы синхронизации на выходе видеоусилителя.

РАЗВЕРТКА ПО ГОРИЗОНТАЛИ И СИСТЕМА АПЧ И Ф СТРОК

Неисправности горизонтальной развертки и АПЧ и Ф строк телевизора по внешним признакам могут быть следующие: нарушение частоты строчной развертки; недостаточная яркость свечения экрана кинескопа; уменьшение размера изображения по горизонтали; нарушение линейности по горизонтали; искажение растра типа «трапеция» или «параллелограмм»; перекос изображения; вырывание отдельных строк; яркая вертикальная полоса по центру экрана кинескопа; неприятно слышимый писк (свист), частота которого равна частоте строчной развертки; быстрое пропадание растра, сопровождаемое щелчком в громкоговорителе, а затем его появление.

Нарушение частоты строчной развертки может произойти по различным причинам. Если замена лампы задающего каскада строчной развертки не дала положительного результата, а режим отклоняется от заданного, следует проверить систему АПЧ и Ф. Здесь должны быть измерены по прямому и обратному сопротивлениям диоды дискриминатора, определено прохождение импульса, снимаемого с дополнительной обмотки выходного трансформатора. Наиболее вероятными причинами неисправности системы АПЧ и Ф, кроме лампы, являются неработоспособность диодов, выход из строя конденсаторов, изменение сопротивлений резисторов, замыкания или обрывы в печатной плате, изменение настройки стабилизирующего контура.

Отсутствие свечения экрана кинескопа происходит из-за выхода из строя радиоламп выходного каскада строчной развертки, демпфирующих ламп и высоковольтных кенотронов. Часто выходят из строя ТВС, регуляторы размера строк, резисторы в цепи экранирующей и управляющей сеток выходной лампы. Нередки случаи пробоя переходных и развязывающих конденсаторов и обрывы резисторов, стоящих в цепи катода.

Недостаточная яркость свечения кинескопа чаще всего происходит из-за выхода из строя (потеря эмиссии) ламп строчной развертки, особенно высоковольтного кенотрона. Эти дефекты влекут за собой, как правило, сокращение размера по горизонтали.

Нарушение линейности по горизонтали, выражающееся в сжатии и растяжении изображения в различных частях экрана, вызывается различными причинами. Сжатие изображения в правой части экрана чаще всего вызывается потерей эмиссии выходной лампой и искажением формы пилообразного напряжения из-за уменьшения постоянной времени зарядной цепи, плохой фильтрацией анодного напряжения каскадов строчной развертки или возникновением паразитной связи по току из-за обрыва конденсатора фильтра экранирующей сетки выходной лампы. Сжатие изображения слева вызывается чаще всего плохим качеством демпфирующего диода. Появление на растре в центре экрана складки или светлой вертикальной полосы свидетельствует об увеличении постоянной времени зарядной цепи. Этот дефект устраняется подбором величины зарядного конденсатора или резистора. Нелинейность в левой половине экрана в виде светлых вертикальных полос (демпферные полосы) является следствием плохого согласования ТВС и ОС. В этом случае дефект устраняется подбором конденсаторов и присоединением их параллельно одной из обмоток ТВС, а также заменой ТВС или ОС.

Искажения растра типа «трапеция» могут быть вызваны обрывом одной из строчной отклоняющих катушек или коротким замыканием в них, а также обрывом ТВС между первым и третьим выводами. При обрыве яркость свечения экрана остается нормальной. Замыкание в строчной катушке вызывает большую потерю яркости или полное пропадание растра. Различие в числе витков между первым и третьим, третьим и четвертым выводами ТВС также может привести к трапеции растра, но это встречается сравнительно редко. Растр принимает форму параллелограмма, если строчные и кадровые отклоняющие катушки расположены не под прямым углом. Так как в унифицированной ОС менять положение строчных катушек относительно кадровых нельзя, ОС следует заменить.

Перекос изображения происходит из-за неправильной установки ОС или плохой регулировки корректирующего магнита.

Затемнение углов экрана кинескопа появляется при неплотном прилегании отклоняющей системы к конической части кинескопа либо при некачественной ОС. Такой же дефект вызывается неправильной установкой или плохим качеством магнита ионной ловушки.

Исчезновение отдельных строк, сопровождающееся потрескиванием в громкоговорителе, может происходить из-за пробоя моточных деталей каскадов строчной или кадровой разверток, утечки тока высокого напряжения, межэлектродных замыканий лампы строчной развертки, возникновения паразитной генерации, а также из-за неисправностей цепей кинескопа, о чем было сказано выше. Наиболее вероятным является пробой ТВС, утечка тока высокого напряжения, а также паразитная генерация в выходном каскаде. Для устранения паразитной генерации в телевизорах устанавливают цилиндрический заземленный кожух, экранирующий цоколь лампы 6П13С. Утечка тока с анодного колпачка по баллону происходит после прогрева телевизора.

Яркая вертикальная полоса по центру экрана кинескопа при отсутствии свечения остальной части растра свидетельствует об обрыве в деталях каскада строчной развертки. При этой неисправно-

сти наиболее часто наблюдается обрыв или плохой контакт в колодке ОС и в ламповом разъеме подсоединения ТВС к ОС. Обрывы обмоток ТВС и ОС, как правило, не наблюдаются. Такой обрыв может произойти только при окислении контактов в месте пайки.

Быстрое пропадание растра, сопровождающееся щелчком в громкоговорителе, а затем его появление, особенно медленное, по его углам вызывается чаще всего мгновенным пробоем ТВС и межэлектродным пробоем высоковольтного кенотрона.

ВЫХОДНОЙ И ЗАДАЮЩИЙ КАСКАДЫ РАЗВЕРТКИ ПО ВЕРТИКАЛИ

Основные неисправности кадровой развертки УНТ-35 следующие: яркая горизонтальная полоса вместо растра; нарушение линейности изображения; уменьшение размера по вертикали; подергивание кадров; искажение растра типа «трапеция»; светлые пятна на растре.

Приступая к ремонту, следует иметь в виду, что наибольшее количество ремонтов кадровой развертки телевизора происходит из-за выхода из строя радиоламп задающего и выходного трансформаторов.

Яркая горизонтальная полоса вместо растра появляется при полной непригодности ТВК или ТБК. Кадровая развертка может пропасть из-за плохих соединений в разъеме ОС и плохих контактов в ламповых панелях. Отыскание неисправности начинают обычно с выходного каскада. О его правильной работе можно судить по отклонению луча при прикосновении отверткой (держа ее за металлическую часть) к управляющей сетке выходной лампы. Наиболее наглядно о работе выходного каскада можно судить, если подать на сетку выходной лампы напряжение накала телевизора через конденсатор емкостью 0,1 *мкф*. Если выходной ламповый каскад не работает, напряжение подают непосредственно на отклоняющую систему. Расширение горизонтальной полосы свидетельствует об исправности ОС.

Нарушение линейности изображения по вертикали происходит из-за уменьшения постоянной времени разрядной цепи блокинг-генератора, потери тока эмиссии выходной лампой, работы выходной лампы на криволинейном участке характеристики или межвиткового замыкания ТВС. В современных телевизорах данная неисправность вызывается чаще всего выходом из строя следующих деталей: ТВК, выходной лампы, резисторов, конденсаторов и потенциометра линейности.

Уменьшение размера по вертикали происходит в большинстве случаев из-за дефектов выходного каскада. Чаще других выходит из строя ТВК (межвитковое замыкание) и лампа выходного каскада (потеря эмиссии).

Нарушение частоты кадровой развертки свидетельствует о неисправности задающего каскада. Наиболее частыми причинами этого являются потеря эмиссии лампой задающего каскада, выход из строя блокинг-генератора кадров (межвитковое замыкание), изменение сопротивления резисторов и изменение емкости или утечка конденсаторов, стоящих в цепи сетки задающего каскада.

Подергивание кадров может происходить как из-за плохой работы селектора, так и из-за пробоя трансформаторов или отклоняющих катушек кадровой развертки. Наиболее часто подергивание

кадров наблюдается при подгорании потенциометров линейности и размера.

Искажение растра типа «трапеция» происходит в случаях короткого замыкания витков в одной из кадровых отклоняющих катушек ОС.

Светлые пятна на растре появляются при периодическом пробое моточных деталей и отдельных цепей печатных плат телевизора. Так как подобный дефект вызывается пробоем моточных деталей или утечкой тока высокого напряжения кинескопа, неисправный каскад определяется по прекращению потрескивания в громкоговорителе при снятии ламп тех или иных каскадов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ельяшкевич С. А., Справочник по телевизионным приемникам, изд-во «Энергия», 1964.

2. Ельяшкевич С. А., Справочник по телевизонным приемникам, Госэнергоиздат, 1960.

3. Мегузалем Е. В. и Рыманов Е. А., Телевизор «Рекорд», Госэнергоиздат, 1961.

4. Ломанович В. А., Румянцев М. М., Пособие для подготовки мастеров по ремонту радиоприемников, изд-во «Связь», 1964—1966.

5. Зарх В. М., Справочное пособие по регулировке и монтажу радиоэлектронной аппаратуры, 1966.

6. Громов Н. В. и др., Телевизоры, магнитофоны, радиоприемники, проигрыватели, Лениздат, 1966.

7. Виноградов Л. Н., Учебное пособие для подготовки мастеров по ремонту телевизоров, изд-во ДОСААФ, 1963.

8. Иваницкий В. Ю., Советы радиолюбителю, Изд-во ДОСААФ.

9. Лабутин В. К., Книга радиомастера, изд-во «Энергия», 1964.

10. Брандт А. А., Техника монтажа и налаживания радиосхем, изд-во МГУ, 1965.

11. Зельдин Е. А., Зарубежные приемно-усилительные лампы, изд-во «Энергия», 1966.

12. Ельяшкевич С. А., Ремонт и настройка телевизоров, изд-во «Энергия», 1965.

13. Сикс А., Починить телевизор? Нет ничего проще!, изд-во «Энергия», 1964.

14. Технические условия на приставки двухречевого вещания. Инструкции Министерства связи СССР и заводов-изготовителей о переделке телевизоров для установки ПДС.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Тарасов Валерий Сергеевич

Новая жизнь телевизора

Редактор *С. К. Сотников*

Обложка художника *А. М. Кувшинникова*

Технический редактор *Л. М. Кузнецова*

Корректор *А. Д. Халанская*

Сдано в набор 22/XI 1967 г. Подписано к печати 18/IV-1968 г. Т-00335. Формат $84\times108^{1}/_{32}$. Бумага типографская № 2. Усл. печ. л. 5,46 Уч.-изд. л. 7,08. Тираж 150 000 экз. Цена 29 коп. Зак. 1651

Издательство «Энергия». Москва, Ж-114, Шлюзовая наб., 10.

Владимирская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

«МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА»
ГОТОВЯТСЯ К ПЕЧАТИ КНИГИ ПО ТЕЛЕВИДЕНИЮ.

Дризе Е. М., **Строчная развертка на полупроводниковых приборах.** 4 л., 50 000 экз. 16 к.

Ельяшкевич С. А., **Отыскание неисправностей и настройка телевизоров.** 19 л., 150 000 экз. 91 к.

Метузалем Е. В., Рыманов Е. А., **Телевизоры «Старт», «Старт-2», «Старт-3».** Изд. 2-е. 10 л., 100 000 экз.

Сотников С. К., **Дальний прием телевидения.** Изд. 2-е. 6 л. 100 000 экз. 24 к.

Шор К. Г., **Блоки ПТК на транзисторах.** 4 л. 50 000 экз. 16 к.

Шумихин Ю. А., **Телевизионный сигнал.** 6 л. 50 000 экз. 24 к.